

Trabalho de Conclusão de Curso

Influência do Selamento Dentinário Imediato na Resistência de União à Dentina com Sistema Adesivo Universal

Yasmim Ceccato



Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Odontologia



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CENTRO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Yasmim Ceccato

**Influência do Selamento Dentinário Imediato na Resistência de União à
Dentina com Sistema Adesivo Universal**

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a conclusão do Curso de Graduação em Odontologia.

Orientadora: Profª. Dra. Renata Gondo Machado

Coorientador: Roberta Pereira e Sândyla Prata Paixão

Florianópolis 2018

Yasmim Ceccato

**Influência do Selamento Dentinário Imediato na Resistência de União à
Dentina com Sistema Adesivo Universal**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção
do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo
Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 28 de setembro de 2018.

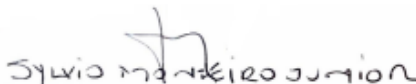
Banca Examinadora:



Prof^ª. Dr^ª. Renata Gondo Machado
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof^ª. Dr^ª. Sheila Cristina Stolf
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. Sylvio Monteiro Junior
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho à minha família, por terem sempre acreditado em mim, mesmo quando eu não acreditava. O apoio de vocês nunca me deixou sozinha, por isso essa conquista também é de vocês.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, *Karina Elisa Cipriani Ceccato*, pois não existe pessoa que me cuida e protege como ela. Dona de um coração que finge não ter medos para o mundo, estando sempre forte e sorrindo para a vida.

Ao meu pai, *Ivã Max Ceccato*, que mesmo sempre tendo os dois pés bem colados ao chão, permitiu-se parar nas nuvens para sonhar comigo ter o diploma da faculdade. Mais ainda, obrigada por não ter poupado esforços para me ajudar a conquistá-lo.

À minha avó, *Cenira Maria Cim*, por ser encantadora a maneira como ela cuida de quem ama. Não vou me esquecer das massagens que eu ganhei depois de um dia inteiro de estudos, do chá de maçã com canela e dos cafunés antes de dormir.

Ao meu irmão, *Iago Ceccato*, por ter aprendido a dirigir muito melhor do que eu e, sem reclamar, por ter me servido como motorista todas as vezes que precisei.

Ao meu namorado, *Luis Felipe Figueiredo*, por ter sido minha melhor companhia nas crises de estresse e ansiedade. Teu colo foi onde sempre procurei abrigo. Obrigada por nunca ter me negado apoio, carinho e incentivo. Além deste trabalho, dedico todo meu amor a você.

Por ser no coração de vocês onde eu descanso a minha cabeça, meu muito obrigada. Nós conseguimos! Amo vocês.

À *Universidade Federal de Santa Catarina*, agradeço por disponibilizar a estrutura que permitiu minha formação como cirurgiã-dentista, por todos os professores que me fizeram ter encanto pela odontologia, e pelos muitos ensinamentos, sejam eles conceituais ou comportamentais, durante toda a experiência da graduação.

À Professora *Renata Gondo Machado*, minha orientadora, por ter me adotado nessa etapa tão especial na minha vida. Obrigada por ter se empenhado e se dedicado tanto ao meu TCC, você é espelho de profissional e de ser humano pra mim.

À minha coorientadora, *Sândyla Prata Paixão*, que com meiguice, boa vontade e competência me ajudou a afastar as dificuldades que surgiram ao longo da realização do TCC.

À *Roberta Pereira*, que eu tive o privilégio de ter por perto durante toda a execução da pesquisa. Você tratou meu trabalho com tanto carinho pelo simples prazer de poder aprender mais sobre a odontologia. De sobra, ganhei uma companheira pra fazer as horas no laboratório passarem mais rápido. Pelo seu amor pelo que faz e sua disposição sem fim, vou estar

torcendo para o seu sucesso, o que fica fácil quando eu sei que você não mede esforços pra fazer tudo acontecer da forma mais perfeita possível.

À professora *Carolina Taguchi*, pelas conversas divertidas nos corredores da clínica e por ter elaborado a análise estatística que tornou este trabalho possível.

À minha dupla, *Caroline Nau*, por ser a dentista que mais me arrancou sorrisos nessa vida. Ter você como dupla foi aprender a ser feliz por nada...ou por tudo. Obrigada por toda nossa parceria, eu não poderia ter pedido por companhia melhor para dividir o meu dia-a-dia.

A todos os meus amigos, em especial à *Carolina Cassol Bainha*, *Caroline Siqueira*, *Isabela Barause*, *Isabella Ronsani*, *Heloise Diene* e *Micaela Day da Silva*, obrigada por terem me feito acreditar que ao fim tudo iria dar certo, mesmo quando as coisas no meio do caminho estavam dando errado. O ombro de vocês foi meu consolo por muito tempo e, por isso, hoje eu estendo os meus braços para oferecer os abraços de agradecimento.

Aos meus colegas de classe, e com certeza futuros excelentes profissionais, que por cinco anos me fizeram sentir muito orgulho de dizer que sou 14.1. É com muito amor que eu divido a profissão da minha vida com vocês.

*“Escreva algo que valha a pena ler, ou faça alguma coisa que valha a pena
escrever”*
(Benjamin Franklin)

RESUMO

Ceccato Y. Influência do selamento dentinário imediato na resistência de união à dentina com sistema adesivo universal. Monografia. 74p. Florianópolis, SC. 2018.

O selamento dentinário imediato consiste na aplicação imediata de um sistema adesivo sobre exposições dentinárias após o preparo dental e previamente aos procedimentos de moldagem. O objetivo do estudo foi avaliar a efetividade da técnica de selamento dentinário imediato na resistência adesiva à dentina, mediante o uso do sistema adesivo Universal (Single Bond Universal, 3M ESPE). Foram selecionados 30 incisivos bovinos, divididos aleatoriamente em 3 grupos ($n = 10$): Grupos S (Sem Selamento Dentinário Imediato), SDI (Selamento Dentinário Imediato com Adesivo) e SDIF (Selamento Dentinário Imediato com adesivo + Resina Flow). A superfície vestibular dos dentes foi desgastada com pontas diamantadas tronco cônicas 4138 (KG Sorensen) até a exposição superficial de dentina imediatamente antes do procedimento adesivo. A simulação da lama dentinária foi realizada com lixa d'água de granulação #600 por 30s. Finalizado o preparo, a dentina foi tratada de acordo com o respectivo grupo. Para simulação da restauração provisória, foram cimentados blocos de resina bisacrilica (Protemp 4, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) com cimento de óxido de zinco Temp Bond NE. Após 7 dias, foi realizada a cimentação definitiva de blocos de resina com cimento resinoso dual (RelyXARC, 3M ESPE). Os espécimes foram seccionados para obtenção de filetes de 1mm^2 , os quais foram submetidos ao teste de microtração. Os resultados foram tabulados e submetidos a análise estatística (ANOVA), que demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados ($p=0,008$). Observaram-se maiores valores de resistência de união para o grupo SDIF (23,53 MPa), e menores valores de resistência para o grupo S (17,65 Mpa). Não houve diferença de ambos os grupos em relação ao grupo SDI. Baseado nos resultados, recomenda-se a técnica de selamento dentinário imediato com adesivo + resina flow em exposições dentinárias ocasionadas no preparo dental para restaurações indiretas.

ABSTRACT

Ceccato Y. Influence of immediate dentin sealing on dentin bond strength with universal adhesive system. Monography. 74p. Florianópolis, SC. 2018.

Immediate dentin sealing (IDS) is a procedure where a dentin adhesive is applied on the exposed dentin surfaces after its preparation to indirect restorations and before impression procedures. The aim of this study was to evaluate the immediate dentin sealing technique effectiveness on indirect restorations' adhesive strength, by using the Universal Single Bond adhesive system. A total of 30 bovine incisors were randomly designated to three groups (n = 10): Groups S (Without Immediate Dentin Sealing), SDI (Immediate Dentin Sealing with Adhesive) and SDIF (Immediate Dentin Sealing with Adhesive + Flow Resin). Teeth's labial surface was abraded with 4138 diamond burs (KG Sorensen) until superficial dentin's exposure immediately before the adhesive procedure. The smear layer simulation was performed with #600 grit abrasive paper for 30s. After preparation, the dentin was treated according to the respective group. Interim restorations were simulated by bisacrylic (Protemp 4, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) resin blocks cemented with Temp Bond NE cement. After 7 days, the final resin blocks' cementation was performed with dual resin cement (RelyXARC, 3M ESPE). The specimens were sectioned to obtain 1mm² sticks, which were submitted to microtensile bond test. The obtained results were submitted to statistical analysis (ANOVA), which showed that there was a statistically significant difference (p=0,008) between the groups. Higher bond strength values were obtained in the SDIF group (23.53 MPa), and lower resistance values were obtained in the S group (17,65 Mpa). No difference between both groups and SDI group was found. Based on the results, immediate dentin sealing technique is recommended with adhesive + flow resin in dentin exposures caused during dental preparation for indirect restorations.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Protocolos dos Grupo S, SDI e SDIF.....25

Figura 2. Sequência Laboratorial do grupo SDIF.....27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Materiais, composição e classificação.....18

Tabela 2. Divisão dos grupos.....20

Tabela 3. Valores médios e desvio padrão da resistência ao μ TSB frente aos tratamentos do substrato dentinário.....35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2.1 SELAMENTO DENTINÁRIO IMEDIATO	4
2.2 SISTEMA ADESIVO	7
2.3 RESINA FLOW	13
3. OBJETIVOS.....	17
3.1 OBJETIVO GERAL	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
4. MATERIAIS E MÉTODOS	18
4.1 MATERIAL	18
4.2 MÉTODO.....	19
4.2.1 Seleção dos dentes	19
4.2.2 Cortes transversais/ Secção das coroas	19
4.2.3 Preenchimento da câmara pulpar	19
4.2.4 Divisão dos Grupos	20
4.2.5 Fixação do espécime.....	21
4.2.6 Preparo das superfícies.....	21
4.2.7 Tratamento das superfícies.....	21
4.2.7.1 Grupo SDI – Selamento Dentinário Imediato.....	22
4.2.7.2 Grupo SDIF – Selamento Dentinário Imediato com Adesivo + Flow	22
4.2.7.3 Grupo S – Sem selamento dentinário imediato.....	22

4.2.8 Restauração provisória	23
4.2.9 Cimentação Definitiva	23
4.2.10 Confeção dos corpos de prova	25
4.2.11 Testes de microtração.....	25
4. 3 METODOLOGIA ILUSTRADA	27
5. RESULTADOS	35
6. DISCUSSÃO.....	37
7. CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS.....	44

1. INTRODUÇÃO

Magne *et al* (2005) afirmaram que o sucesso clínico de procedimentos restauradores indiretos está condicionado à força de adesão entre os tecidos dentais e a restauração, através do uso de sistemas adesivos. Nessa perspectiva, foi proposto que as exposições dentinárias fossem seladas imediatamente através da utilização de um agente adesivo, o qual seria aplicado e fotoativado diretamente após a conclusão do preparo dental e previamente aos procedimentos de moldagem. Essa técnica foi descrita pela primeira vez em 1996, por Paul e Schärer, como *Dual Bonding Technique* e em 2005 foi renomeada por Magne como *Selamento Dentinário Imediato*.

A adoção desse método permite que a formação da camada híbrida ocorra sobre uma área de dentina recém-exposta, portanto, livre de contaminantes e compreendida como substrato ideal para a realização de procedimentos adesivos (BERTSCHINGER *et al.* 1996; PAUL & SCHÄRER 1997; MAGNE, 2005).

Quando o selamento dentinário imediato não é realizado, a integridade dessa camada híbrida é sensível à contaminação dentinária decorrente do uso de restaurações provisórias sob os preparos dentais (MAGNE, 2005). Ainda, a microinfiltração de bactérias e seus produtos nos preparos dentais foi relatada como um dos fatores responsáveis por propiciar a sensibilidade pós-operatória (HU & ZHU, 2010). Além disso, deve-se atentar para a susceptibilidade das fibras colágenas em sofrer colapso durante o momento da cimentação, quando o adesivo ainda não foi polimerizado.

Portanto, entende-se que há uma necessidade de se estabilizar a camada híbrida através da fotoativação do agente adesivo antes de se aplicar cimento ou materiais restauradores (FRANKENBERGER *et al.*, 1999; MCCABE & RUSBY, 1994). Ademais, quando se opta pelo tratamento com selamento dentinário imediato, a ligação da dentina pode se desenvolver sem estresse, pois tanto a colocação da restauração quanto a carga oclusal serão recebidas mais tarde. Dessa forma, a resistência de adesão à dentina em restaurações cimentadas é aumentada (DIETSCHI *et al.*, 2002; REIS *et al.*, 2004).

A variedade de agentes adesivos disponíveis para formação da camada híbrida instigou alguns autores como Duarte *et al.* (2009),

Frankenberger et al. (2008), Takahashi *et al.* (2010) e Van Meerbeek *et al.* (2010) a estudarem qual é o sistema adesivo ideal para atingir melhores resultados clínicos.

O adesivo de condicionamento ácido total de três passos apresenta como sequência clínica a aplicação do ácido, primer e adesivo de maneiras isoladas. É considerado o “padrão ouro”, pois existem estudos realizados a longo prazo que demonstram em 10 anos uma falha significativamente menor desse sistema quando comparado aos demais disponíveis no mercado (VAN MEERBEEK *et al.*, 2010).

Por outro lado, autores também têm estudado os adesivos autocondicionantes na execução da técnica. (DUARTE *et al.*, 2009; FRANKENBERGER *et al.*, 2008; TAKAHASHI *et al.*, 2010). Esse grupo tem como característica a combinação do ácido com o primer, resultando na formação de um primer ácido (CARVALHO *et al.* 2004; VAN DIJKEN, SUNNEGARDH-GRONBERG & LINDBERG, 2007). Essa variação de sistema adesivo reduz significativamente a sensibilidade técnica ou o risco de erros durante aplicação (VAN MEERBEEK *et al.*, 2010). Além disso, apresentam um benefício clínico de menor sensibilidade pós-operatória (PERDIGÃO, 2007).

Na ausência de uma resposta para qual agente adesivo é capaz de garantir o sucesso do tratamento, Brigagão *et al.* (2016) organizaram sugestões de protocolos para utilização da técnica de selamento dentinário imediato em diferentes aplicações clínicas, através da combinação das características dos preparos às dos sistemas adesivos. Segundos os autores, para restaurações parciais como inlays, onlays e facetas o sistema adesivo mais indicado seria um adesivo de condicionamento total. Já, as coroas totais sugerem a utilização de adesivos autocondicionantes, pela probabilidade de diminuir o risco à sensibilidade pós-operatória.

Considerando o exposto, percebe-se a necessidade de se compreender melhor tanto a técnica de execução do selamento dentinário imediato, quanto a sua sensibilidade às diferentes possibilidades de sistemas adesivos. Dessa forma, pode-se extrapolar esses conhecimentos para a prática clínica, permitindo um melhor prognóstico para as restaurações indiretas.

Para este estudo, a hipótese testada é o selamento dentinário imediato promover maiores valores de resistência de união à dentina ao teste de microtração.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SELAMENTO DENTINÁRIO IMEDIATO

O selamento imediato da dentina foi apresentado pela primeira vez em 1996, por Paul e Schärer como *Dual Bonding Technique*. Em 2005, a mesma técnica foi nomeada por Magne como Selamento Dentinário Imediato. Esse método consiste na aplicação e fotoativação do sistema adesivo imediatamente após o preparo do dente para a restauração indireta e antes do procedimento de moldagem (MAGNE, 2005).

Na primeira etapa do protocolo do selamento dentinário imediato, o sistema adesivo é aplicado logo após a conclusão do preparo dental. Posteriormente é realizado o procedimento de moldagem e a confecção e cimentação de um provisório. Na segunda sessão, o provisório e os remanescentes do cimento temporário são removidos. A superfície dentinária é preparada para a cimentação definitiva pela profilaxia com pedra pomes e o mesmo sistema adesivo é aplicado novamente, seguido da cimentação com cimento resinoso (Bertschinger *et al.*, 1996).

Com o objetivo de determinar se a técnica de selamento dentinário imediato e a de selamento dentinário mediato apresentam diferenças quanto a adesão à dentina, Magne *et al.* (2005) utilizaram 15 molares humanos recém-extraídos e divididos em 3 grupos: (1) grupo controle, que receberam restaurações diretas (2) restaurações indiretas cimentadas após selamento dentinário mediato (3) restaurações indiretas cimentadas após selamento dentinário imediato. O adesivo de condicionamento total (OptiBond FL, Kerr, Orange, CA, EUA) foi utilizado para todos os grupos. Os resultados indicaram que para se obter uma maior adesão, as superfícies de dentina recém-cortadas devem ser seladas com agente adesivo antes dos procedimentos de moldagem (Selamento Dentinário Imediato).

Magne, So & Cascione (2007) realizaram uma pesquisa com o objetivo de avaliar a influência de diferentes sistemas adesivos (OptiBond FL, Kerr, Orange, CA, EUA e SE Bond, Kuraray Otemachi, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan) na resistência adesiva à dentina humana utilizando a técnica de selamento dentinário imediato. Cinquenta molares recém-extraídos foram

divididos em 10 grupos. Nos dois grupos controle, foram realizadas restaurações diretas em resina composta (Z100- 3M ESPE). Dois grupos foram preparados e não foi realizado o selamento dentinário imediato, e após duas semanas com provisórios, receberam a cimentação das restaurações indiretas com cimentos adesivos. Os demais grupos receberam o selamento dentinário imediato, 3 grupos com Optbond Fl e 3 grupos com SE Bond. Foram cimentadas restaurações provisórias em períodos de 2, 7 e 12 semanas antes da cimentação da restauração definitiva (Z100 - 3M ESPE). Após 24 horas das cimentações, foram submetidos ao teste de microtração. Os grupos controle junto aos grupos que receberam o selamento dentinário imediato não apresentaram diferença estatisticamente significativa. Os grupos que não receberam selamento dentinário imediato apresentaram menor resistência adesiva, sendo que o adesivo autocondicionante SE Bond foi significativamente menor que o adesivo Optbond FL. Os autores concluíram que ao preparar os dentes para restaurações indiretas, o SDI com um adesivo de condicionamento total de três passos ou um adesivo autocondicionante de dois passos (antes da moldagem) resulta em resistência à microtração semelhante à obtida com um adesivo recém-aplicado. A força de adesão não é afetada por até 12 semanas do tempo decorrido antes da colocação da restauração definitiva.

Frankenberger *et al.* (2008) avaliaram a integridade marginal de restaurações cerâmicas cimentadas com diferentes sistemas adesivos e cimentos, antes e depois de um teste termomecânico. Nove combinações foram testadas, realizando o selamento dentinário ou não, além de diferentes sistemas adesivos e cimentos resinosos: (1) Prime&Bond NT Dual-Cure + Calibra; (2) XP BOND/SCA + Calibra; (3) XP BOND/SCA light-cured + Calibra; (4) Syntac + Variolink II; (5) Multilink Primer + Multilink; (6) AdhesSE DC + Variolink II; (7) ED Primer + Panavia F 2.0; (8) RelyX Unicem; (9) Maxcem. Os autores afirmaram que todos os sistemas envolvendo condicionamento ácido apresentaram porcentagens mais baixas de fendas no esmalte. Multilink Primer + Multilink; AdhesSE DC + Variolink II apresentaram menos fendas que ED Primer + Panavia F 2.0 e RelyX Unicem. Na análise da dentina, foi encontrada menor porcentagem de fendas nos adesivos XP Bond do que Prime&Bond NT. Os autores concluíram que os adesivos autocondicionantes apresentaram melhor performance na dentina. Entretanto, os sistemas adesivos com condicionamento ácido promoveram selamento mais eficaz de esmalte.

Duarte *et al.* (2009) pesquisaram a eficácia do selamento dentinário imediato, utilizando sistema adesivo condicionamento total e sistemas adesivos autocondicionantes, sobre a microinfiltração e resistência à microtração. Para tal, 20 molares recém-extraídos foram divididos em 4 grupos: (1) selamento dentinário imediato com Adper Single Bond (3M ESPE), (2) técnica da cimentação adesiva convencional utilizando Adper Single Bond, (3) selamento dentinário imediato da dentina com Adpler Prompt L-Pop (3M ESPE), ou (4) técnica da cimentação adesiva convencional utilizando Adpler Prompt L-Pop. Os autores concluíram que os adesivos tem efeito significativo no selamento dentinário imediato. Além disso, o selamento dentinário imediato resultou na resistência adesiva mais alta para ambos os adesivos, enquanto para a microinfiltração foi similar à obtida com a técnica de cimentação convencional.

Em estudo realizado por Takahashi *et al.* (2010), foi avaliado o efeito do selamento imediato da dentina utilizando um sistema de adesivo autocondicionante (Tokuyama Bond Force, Tokuyama Dental, Montecchio Precalcino, Italy). Dezoito molares humanos foram divididos em 3 grupos: grupo controle sem tratamento, grupo tratado com selamento dentinário imediato com uma camada de adesivo Tokuyama Bond Force e grupo tratado com selamento dentinário imediato com dupla camada de adesivo Tokuyama Bond Force. Como resultado, a dupla aplicação de adesivo apresentou maior resistência adesiva.

No estudo de Hu & Zhu (2010), a infiltração bacteriana foi relatada como um dos fatores responsáveis por propiciar a sensibilidade pós-operatória. O objetivo do estudo foi investigar o efeito do primer e do adesivo como fator para a prevenção da hipersensibilidade após a cimentação, através da técnica de selamento dentinário imediato. Para tal, 25 homens receberam como tratamento uma prótese fixa de três elementos. Houve a distribuição aleatória dos pacientes em um grupo controle e em grupo tratado através da técnica de selamento dentinário imediato. A avaliação de sensibilidade pós-operatória foi sucedida após 1 semana e 1, 6, 12 e 24 meses após a cimentação. Como resultado, o tratamento preventivo efetivado pela técnica de selamento dentinário imediato propiciou a redução da sensibilidade pós-operatória após a cimentação.

A pesquisa realizada por Qanungo *et al.* (2016) revisou as vantagens de se optar pelo uso do selamento dentinário imediato e, apesar de

não terem encontrado diferenças quando comparadas ao selamento dentinário imediato, os autores concluíram que não existem razões científicas para não recomendar o tratamento na prática clínica.

No estudo de Ferreira-filho *et al.* (2018) quatro sistemas adesivos foram utilizados para executar o selamento dentinário imediato (SDI): um autocondicionante de um passo (Xeno V, Dentsply De Trey, Konstanz, Germany), um autocondicionante de dois passos (Clearfil SE Bond, Kuraray Medical, Okayama, Japan), um de condicionamento total de dois passos (XP Bond, Dentsply De Trey, Konstanz, Germany), e um de condicionamento total de três passos (Optibond FL, Kerr, Orange, CA, USA). Para o grupo controle, o SDI não foi realizado. O cimento resinoso autoadesivo RelyX Unicem (3M ESPE, St Paul, MN, USA) foi utilizado para os procedimentos de cimentação. Depois de sete dias de armazenamento de água, os espécimes ($n = 6$) foram seccionados em filetes ($n = 5$) com uma secção transversal de 1 mm^2 . Metade do espécimes foram submetidos ao teste de microtração após sete dias de armazenamento em água a temperatura ambiente, enquanto a outra metade foi armazenada por três meses antes do teste de microtração. O padrão de falha foi determinado usando um estereomicroscópio e microscopia eletrônica de varredura. A resistência de união ao teste de microtração (μTBS) foi estatisticamente analisada por análise de variância bidirecional e Teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). Os autores concluíram que após sete dias de armazenamento de água, os grupos com SDI apresentaram maiores valores de μTBS que o grupo de controle, embora os grupos tratados com XP Bond e Clearfil SE Bond não tenham apresentado diferenças estatisticamente significantes. No entanto, depois de três meses de armazenamento em água, os grupos SDI não diferem significativamente do grupo controle.

2.2 SISTEMA ADESIVO

O selamento dentinário imediato pode ser realizado de formas distintas, já que existem diferentes possibilidades para permitir a interação do esmalte e da dentina com a superfície da restauração através dos sistemas adesivos.

Uma das estratégias consiste na utilização de adesivos de condicionamento total. Existem duas alternativas de utilização: Os sistemas de três e dois passos. Os sistemas adesivos de condicionamento total de três passos caracterizam-se pela realização individualizada das etapas de condicionamento ácido, aplicação do primer e aplicação do adesivo (DE MUNCK, 2005). Essa forma de apresentação é considerada “padrão ouro”, pois existem estudos realizados a longo prazo que demonstram em 10 anos uma falha significativamente menor desse sistema adesivo quando comparado aos demais disponíveis no mercado (VAN MEERBEEK *et al.*, 2010). Além disso, é o sistema adesivo recomendado por Magne (2005) para execução da técnica do selamento dentinário imediato, uma vez que mostram o melhor desempenho em termos de força de adesão, envelhecimento e estabilidade (DE MUNCK, J. *et al.*, 2003).

São exemplos de alguns adesivos convencionais de três passos disponíveis no mercado atualmente: Optibond FL (Kerr, Orange, California, EUA), All bond (Bisco, Richmond, British, Canadá) e Scotchbond MP (3M ESPE, St. Paul, Minnesota, EUA).

No sistema adesivo de dois passos ainda se mantém o condicionamento ácido como um procedimento isolado. No entanto, em sequência, deve-se aplicar uma camada de uma solução que representa a combinação entre o primer e o adesivo (CARVALHO *et al.*, 2004). São exemplos de alguns adesivos convencionais dois passos: Adper Single Bond (3M ESPE, St Paul, EUA), Tetric N-bond (Ivoclar Vivadent, Schann, Liechtenstein) e Bond 2.1 (Dentsply, Nova York, EUA).

Com o objetivo de uma técnica mais simplista de conquistar adesão dental, surgiram os adesivos autocondicionantes. Esses consistem na união do passo de condicionamento ácido à aplicação do primer, formando um primer ácido (CARVALHO *et al.*, 2004; VAN DIJKEN, SUNNEGARDH-GRONBERG & LINDBERG, 2007). Essa variação de sistema adesivo não só diminui o tempo de aplicação clínica, mas também reduz significativamente a sensibilidade técnica ou o risco de erros durante aplicação (VAN MEERBEEK *et al.*, 2010). Além disso, apresentam um benefício clínico de menor sensibilidade pós-operatória (PERDIGÃO, 2007).

Os adesivos autocondicionantes podem ser de um ou dois passos. Os autocondicionantes de dois passos apresentam duas etapas operatórias: a aplicação de um primer ácido seguida da aplicação do adesivo. O adesivo se

copolimeriza com o primer ácido e faz a ligação com o material restaurador (CARVALHO *et al.*, 2004). São exemplos de alguns adesivos autocondicionantes de dois passos: Clearfil Se Bond (Kuraray, Tóquio, Japão) e Adhese (Ivoclar Vivadent, Schann, Liechtenstein).

Os adesivos autocondicionantes de um passo uniram o primer ácido com o adesivo em uma única solução. Essa solução é aplicada diretamente sobre o substrato dental não condicionado e exerce a função de desmineralização, infiltração e posterior ligação com o material restaurador (CADENARO, 2009; SADEK, 2005). As opções de adesivos autocondicionantes de um passo incluem adesivos de 1 frasco e 2 frascos. Os adesivos autocondicionantes de um passo, em dois frascos, devem ser misturados imediatamente antes da sua utilização. Estes representam os mais encontrados na literatura científica pois estão disponíveis há mais tempo no mercado (CARVALHO *et al.*, 2004). São exemplos de alguns adesivos autocondicionantes de um passo em 2 frascos: Xeno III (Dentsply, Nova York, EUA), One up bond F plus (J Morita, Irvine, Califórnia, EUA) e Futurabond (Voco, Cuxhaven, Alemanha).

Os autocondicionantes de um passo em um frasco ou mais conhecidos como all-in-one, apresentam todos os componentes disponíveis em um frasco único. Acredita-se que essa apresentação de adesivo autocondicionante provavelmente não terá vida longa no mercado. (CARVALHO *et al.*, 2004). São exemplos de alguns adesivos autocondicionantes de um passo em 1 frasco: Adper Easy One (ESPE, St. Paul, MN, EUA), Clearfill S3 bond (Kuraray Otemachi, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan), Optibond (Kerr, Orange, CA, EUA) e I Bond (Heraeus Kulzer, Frankfurt, Alemanha).

De Munch *et al.* (2003) avaliaram os efeitos da adesividade em sistemas autocondicionantes de um (AQ Bond, Reactmer e Xeno CF Bond) e dois passos (ABF e Clearfil SE Bond) em comparação aos sistemas monocomponentes (Prime & Bond NT e Optibond FL). Foram utilizados 55 molares hígidos recém-extraídos, para a exposição dentinária, seguido da aplicação do sistema adesivo e compósito resinoso (Z100, 3M ESPE). A adesão registrada para os autocondicionantes de um passo ao esmalte foi de 10.3MPa, enquanto os sistemas convencionais apresentaram 49.5 MPa. Para a dentina, a adesão variou de 15.5 MPa para os autocondicionantes de um passo a 59.6 MPa para os sistemas monocomponentes. Os autores concluíram

que os adesivos autocondicionantes de um passo ainda não são confiáveis como adesivos convencionais e relataram a necessidade de novos estudos utilizando esses adesivos.

Por fim, outra possibilidade de sistema são os adesivos universais. Os sistemas adesivos universais disponíveis no mercado podem ser classificados em duas categorias: consicionamento total e autocondicionantes (VAN MEERBEEK *et al.*, 1998; DE MUNCK *et al.*, 2005).

Ao utilizar a estratégia de condicionamento total, a primeira etapa envolve a aplicação de gel de ácido fosfórico a ambos os substratos dentários, que permite a remoção da smear layer, a exposição das fibras de colágeno na dentina e o aumento da energia livre de superfície do esmalte. Na sequência, o primer é aplicado (segundo passo) seguido pelo adesivo (terceiro passo) separadamente ou em um único frasco (VAN MEERBEEK *et al.*, 1992; DE MUNCK *et al.*, 2005).

Em relação ao número de etapas, a principal desvantagem do sistema de condicionamento total é que há risco de colapso da fibra de colágeno durante o processo de secagem da dentina, o que leva a uma diminuição na resistência de união (TAY, GWINNETT & WEI, 1996; SPENCER & SWAFFORD, 1999). O colapso do colágeno é evitado mantendo a dentina desmineralizada úmida, o que é uma tarefa difícil de ser realizada clinicamente (REIS *et al.*, 2003).

Na estratégia autocondicionante, não há necessidade de aplicar um gel de ácido fosfórico preliminar sobre os substratos dentários, pois há formação de um primer ácido (MIYAZAKI, ONOSE & MOORE, 2002; DE MUNCK *et al.*, 2005).

Uma clara desvantagem do protocolo autocondicionante é a redução da eficácia da adesão ao esmalte (KANEMURA, SANO & TAGAMI, 1999; PASHLEY & TAY, 2001). O aumento da energia de livre superfície do esmalte obtido com os adesivos autocondicionantes é menor do que o obtido com o ácido fosfórico e depende do pH do adesivo autocondicionante (PASHLEY & TAY, 2001).

Exemplos de sistemas adesivos universais: Single Bond Universal (3M Espe, St Paul, EUA), Peak Universal Adhesive (Ultradent, EUA) e All-Bond Universal (BisCo, EUA).

Broilo *et al.* (2006) avaliaram, *in vitro*, o efeito da técnica do selamento dentinário imediato com um sistema adesivo de 5º geração, e da aplicação intermediária de dois materiais provisórios, na resistência de união à tração sobre a dentina. A coroa de 75 dentes incisivos bovinos foram incluídas em resina acrílica quimicamente ativada, sendo a superfície vestibular desgastada até exposição da dentina. A superfície dentinária recebeu acabamento com lixas de granulação 400 e 600, sendo os dentes divididos em 5 grupos ($n = 15$): Grupo 1: Single Bond (controle); Grupo 2: Temp Bond NE + Single Bond; Grupo 3: Single Bond + Temp Bond NE + Single Bond; Grupo 4: Fermit + Single Bond; Grupo 5: Single Bond + Fermit + Single Bond. Os grupos 3 e 5 reproduziram a técnica de selamento imediato da dentina. Um cone de resina composta (Z250) foi construído sobre o adesivo. Após armazenamento por 24 horas a 37°C em água destilada, os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de resistência à tração em máquina de ensaio universal. De acordo com a Análise de Variância, não houve diferença estatisticamente significativa nos valores médios de resistência à tração entre os grupos ($p > 0,05$): grupo 1 (16,84 MPa); grupo 2 (14,27 MPa); grupo 3 (17,27 MPa); grupo 4 (14,87 MPa); grupo 5 (12,97 MPa). Assim, os autores concluíram que a técnica de selamento imediato da dentina com o sistema adesivo Single Bond, assim como os materiais provisórios Temp Bond NE e Fermit, não influenciaram significativamente os valores de resistência de união à dentina.

Muñoz *et al.* (2013) avaliaram a força de união, nanoinfiltração e grau de conversão da camada híbrida, para as estratégias de condicionamento prévio e autocondicionantes, de adesivos universais. Quarenta molares humanos foram preparados para expor a dentina, e divididos em 8 grupos para serem restaurados de acordo com a estratégia adesiva: Clearfil SE Bond e Adper Single Bond 2 como controles; Peak Universal, Scotchbond Universal e All Bond Universal como autocondicionantes ou com condicionamento prévio. Os autores concluíram que o desempenho dos adesivos universais é dependente do material. Os resultados indicaram que esta nova categoria de adesivos, independente da estratégia utilizada, foram inferiores aos adesivos do grupo controle para pelo menos uma das propriedades avaliadas.

Os sistemas adesivos podem, ainda, receber a adição de cargas inorgânicas à sua matriz orgânica. Nessa situação, o módulo de elasticidade diminui, ou seja, torna-os mais flexíveis. Assim, o sistema adesivo é capaz de absorver o estresse funcional que ocorre na interface dente/restauração durante a polimerização. Além disso, acredita-se que a camada híbrida formada por esses adesivos seja mais resistente, aumentando a força de união e reduzindo a infiltração marginal (DAVIDSON & ABDALLA, 1994). Segundo Garone Filho (2002), a junção de carga no adesivo também aumenta consideravelmente sua viscosidade e faz com que diminua o seu escoamento. São exemplos de sistemas adesivos com adição de carga: Optibond, Opti Solo Plus (Kerr, Orange, CA, EUA e SE Bond.), Superbond D-Liner (Sun Medical, Furutaka-cho, Moriyama City, Shiga, Japan): Protect-Liner (Kuraray, Otemachi, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan).

Em estudo, Castro *et al.* (2001) compararam a resistência adesiva à dentina em teste de microtração de dois sistemas adesivos particulados: Prime & Bond NT (Dentsply) e Clearfil SE Bond (Kuraray) e um sem carga: Single Bond (3M ESPE). Na pesquisa, superfícies planas de dentina foram obtidas a partir de nove terceiros molares humanos extraídos. Os dentes foram divididos em três grupos aleatórios, sendo a dentina tratada com um dos sistemas adesivos. Coroas de resina composta foram construídas sobre as superfícies tratadas. As amostras foram termocicladas e depois cortadas paralelamente ao seu longo eixo, obtendo-se espécimes com área de secção transversal de $1,0 \pm 0,1 \text{ mm}^2$. Os espécimes foram submetidos ao teste de microtração e, posteriormente, as superfícies correspondentes à área de adesão foram observadas ao microscópio óptico, verificando o modo das falhas. Os dados foram submetidos à análise de variância para comparação entre os grupos ($\alpha=0,05$). As amostras mais representativas das fraturas foram preparadas e observadas ao microscópio eletrônico de varredura. Os resultados não apresentaram valores estatisticamente significantes entre os grupos. Assim, os autores concluíram que a presença das partículas de carga nos adesivos não foi fator determinante no seu desempenho em relação à resistência à microtração.

Por outro lado, no estudo de Youssef *et al.* (2001) foi demonstrada diferença estatisticamente significativa entre os adesivos com e sem carga, com maior resistência de união para os adesivos particulados. No trabalho, os autores analisaram *in vitro* duas marcas de adesivos de quarta geração (Optisolo - Kerr, com carga, e Single Bond - 3M, sem carga) e duas marcas

de resinas compostas (Prodigy - Kerr e Z100 - 3M), com o objetivo de verificar sua adesividade à dentina. Oitenta molares humanos extraídos foram divididos em quatro grupos, incluídos em resina acrílica e desgastados até sua exposição dentinária. Os corpos de prova foram submetidos ao teste de microtração numa máquina de ensaios Universal Mini-Instron 4442, a uma velocidade de 0,5 mm/min. Pelos resultados obtidos, concluiu-se que houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$) entre os adesivos ($F = 7,24$), sendo que o adesivo Optisolo ($m = 11,03 \pm 4,23$) apresentou maior resistência de união que o Single Bond ($m = 8,37 \pm 4,54$). Entre as duas resinas ($F = 0,43$), não foi detectada diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$). Assim, os autores concluíram que: O sistema adesivo Optibond Solo - Kerr apresentou maior resistência de união à dentina que o SingleBond - 3M; 2 e não houve diferença na resistência de união à dentina entre as duas resinas utilizadas – Prodigy - Kerr e Z100 - 3M.

Na ausência de uma resposta para qual agente adesivo é capaz de garantir o sucesso do tratamento, Brigagão *et al.* (2016) organizaram sugestões de protocolos para utilização da técnica de selamento dentinário imediato em diferentes aplicações clínicas, através da combinação das características dos preparos às dos sistemas adesivos. Segundos os autores, restaurações parciais como inlays, onlays e facetas possuem preparos expulsivos e conservadores. Portanto, necessitam de grande capacidade de adesão. Como são caracterizadas por áreas de esmalte amplas e poucas áreas em dentina profunda, o sistema adesivo mais indicado seria um adesivo de condicionamento total. As coroas totais, no entanto, possuem grande área de dentina exposta e pouca ou nenhuma disponibilidade de esmalte. Dessa forma, os autores sugerem a utilização de adesivos autocondicionantes, pela probabilidade de diminuir o risco à sensibilidade pós-operatória.

2.3 RESINA FLOW

O selamento dentinário imediato pode ainda ser associado à aplicação de uma resina composta de baixa viscosidade e baixo módulo de elasticidade. A técnica foi apresentada em 1990 e descrita como *Resin Coating*. Sua execução consiste na aplicação da resina após o agente adesivo ser polimerizado e antes do procedimento de moldagem. (DE GOES *et al.*, 2000; NIKAIDO *et al.*, 2003).

Segundo Feitosa *et al.* (2010), para sua realização, o uso de adesivos autocondicionantes é mais recomendado, uma vez que pode ser utilizado em dentina seca ou úmida, tornando o procedimento mais fácil e com menos chance de ocorrência de sensibilidade pós-operatória.

A justificativa para a execução da técnica pode ser encontrada nos estudos de Yamauchi (1986), Sanares *et al.* (2001) e Mak *et al.* (2002), que explicaram a ocorrência de interações adversas entre cimentos resinosos, sejam esses fotoativados ou quimicamente ativados, e os monômeros ácidos não polimerizados da camada subjacente de adesivos autocondicionantes. Esta camada superficial de monômero não polimerizado é resultado da camada de inibição de polimerização formada pelo oxigênio atmosférico. Como consequência, essas reações adversas podem reduzir a força de adesão dos sistemas adesivos aos tecidos dentários. Assim, sugere-se a aplicação de uma camada adicional de adesivo sem monômeros ácidos ou um recobrimento com resina de baixa viscosidade sobre a dentina exposta. Dessa forma, pode-se superar os problemas de incompatibilidade durante a cimentação, melhorando a resistência adesiva de cimentos resinosos duais à dentina e a adaptação de restaurações indiretas.

Essa técnica de revestimento com resina foi inicialmente desenvolvida para proteger a dentina exposta e intacta após a preparação do dente da contaminação salivar (TAY & PASHLEY, 2003), enquanto para Feitosa *et al.* (2010), sua indicação ocorre para as situações que exigem nivelamento do preparo dental.

A execução desse procedimento foi observada no estudo de Okuda *et al.* (2007), em que foi avaliada a resistência adesiva entre dentina humana e restaurações de compósitos indiretas utilizando a técnica de selamento dentinário imediato. Quinze molares humanos recém-extraídos foram divididos em 5 grupos: (1) dentes sem selamento dentinário imediato e restauração indireta cimentada com ED Primer II (Kuraray Medical) e Panavia F. (2) dentes com selamento dentinário imediato com Clearfil Protect Bond (Kuraray Medical) e restauração indireta cimentada com Panavia F sem a utilização do ED Primer II (3) dentes com selamento dentinário imediato com Clearfil Protect Bond (Kuraray Medical) e restauração indireta cimentada com Panavia F e ED Primer II (4) dentes com selamento dentinário imediato com Clearfil Protect Bond (Kuraray Medical) e resina Flow (Protect Liner) e restauração indireta cimentada com Panavia F e ED

Primer II. Os autores concluíram que a combinação de uma resina fluida junto ao adesivo autocondicionante utilizado para o selamento dentinário imediato mostrou uma melhora relativa na resistência adesiva de restaurações indiretas cimentadas com cimentos resinosos.

O estudo de Santos-Daroz et al. (2008) também avaliou a resistência de união de um cimento resinoso (Panavia F, Kuraray Medical Inc., Kurashiki, Japan) à dentina utilizando diferentes sistemas adesivos na presença ou ausência de uma resina de baixa viscosidade (Protect Liner F, Kuraray Medical Inc., Kurashiki, Japan) aplicada sobre a dentina. Os sistemas adesivos selecionados foram: AdheSE (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) - Grupo AD; Clearfil Protect Bond (Kuraray Medical Inc., Kurashiki, Japan) - Grupo CP; One-Up Bond F (Tokuyama Dental Corp., Tokyo, Japan) - Grupo OU; Single Bond (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) - Grupo SB; SPE Tyrian / One-Step Plus (Bisco, Schaumburg, IL, USA) – Grupo TY; Xeno III (Dentsply DeTrey, Konstanz, Germany) – Grupo XE e Unifil Bond (GC Corp., Tokyo, Japan) – Grupo UN. Após a remoção das superfícies de esmalte vestibular e palatal dos incisivos bovinos, os fragmentos de dentina foram preparados e divididos aleatoriamente em 15 grupos ($n = 8$). Os substratos dentinários foram tratados com os respectivos sistemas adesivos e tratados ou não com resina de baixa viscosidade (Protect Liner F, Kuraray Medical Inc., Kurashiki, Japan) antes da aplicação do cimento resinoso (Panavia F, Kuraray Medical Inc., Kurashiki, Japan). No grupo controle, o adesivo autocondicionante ED Primer (Kuraray Medical Inc., Kurashiki, Japan) e o cimento resinoso (Panavia F, Kuraray Medical Inc., Kurashiki, Japan) sem recobrimento com resina foram utilizados. Após o armazenamento de água por uma semana, o cimento resinoso (Panavia F, Kuraray Medical Inc., Kurashiki, Japan) foi aplicado na superfície de dentina de cada grupo. Os espécimes foram submetidos ao teste de micro-cisalhamento e os dados foram estatisticamente analisados (teste ANOVA two-way, Tukey e Dunnett, $p < 0,05$). As forças de adesão ao cisalhamento médias observadas em MPa foram: ED: $20,2 \pm 2,3$; AD: $30,3 \pm 6,5$; CP: $25,3 \pm 4,4$; OU: $28,3 \pm 6,6$; SB: $25,6 \pm 6,9$; TY: $24,5 \pm 2,5$; XE: $17,3 \pm 3,4$; ONU: $28,4 \pm 6,2$; AD + PLF: $32,8 \pm 4,1$; CP + PLF: $29,9 \pm 3,9$; OU + PLF: $34,1 \pm 4,1$; SB + PLF: $29,5 \pm 8,2$; TY + PLF: $29,2 \pm 3,9$; XE + PLF: $32,8 \pm 6,7$; UN + PLF: $32,2 \pm 4,5$. A resistência de união do cimento resinoso à dentina utilizando os sistemas adesivos testados foi aumentada quando a resina composta de baixa viscosidade foi aplicada. Os autores concluíram com resultados do que a resistência de união de cimentos resinosos à dentina

utilizando sistemas adesivos pode ser melhorada se for utilizado recobrimento com resina composta de baixa viscosidade sobre a camada adesiva.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a efetividade da técnica de selamento dentinário imediato na resistência adesiva à dentina.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a influência do selamento dentinário imediato com sistema adesivo universal na resistência de união à microtração da dentina
- Avaliar a influência do selamento dentinário imediato com sistema adesivo universal e recobrimento com resina flow na resistência de união à microtração da dentina.
- Avaliar a resistência de união à microtração da dentina não tratada com selamento dentinário imediato.
- Comparar a resistência de união à microtração entre os grupos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Tabela 1. Materiais, composição e classificação.

Material	Composição	Classificação
Single Bond Universal (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA)	Monômero fosfatado MDP, dimetacrilatos resinosos, HEMA, copolímero do ácido polialcenóico, partículas de carga, etanol, água, silano, fotoiniciadores	5ª Geração
Protemp 4 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA)	Etanol, 2,2' [(1- metiletilideno)bis(4,1-fenilenoxi)] bis-diacetato], Silica tratada de silano, Ácido benzil-fenil-barbitúrico, Terc-butil 3,5,5-trimetil peroxihexanoato	Resina Bisacrilica
Charisma Classic (Heraeus Kulzer, Hanau, Alemanha)	À base de Bis-GMA, composta por vidro de bário alumínio fluoretado e partículas pré-polimerizadas	Resina Microhíbrida
Resina Vittra APS (FGM, Joinville, SC, Brasil)	Ingredientes ativos: matriz monomérica contendo monômeros tipo UDMA (Uretano Dimetacrilato) e TEGDMA (Trietilen Glicol Dimetacrilato), composição fotoiniciadora (APS), co-iniciadores, estabilizante e silano Ingredientes inativos: carga de zircônia, sílica e pigmentos	Resina Nanoparticulada
Filtek Z350 XT Flow (3M/ESPE, St. Paul, MN, EUA)	Cerâmica silanizada tratada, Sílica tratada de silano, Diuretano dimetacrilato (UDMA), Bisfenol A polietileno glicol diéter dimetacrilato, Bisfenol A diglicidil éter dimetacrilato (BisGMA), Cerâmica de zircônia, Polietilenoglicol dimetacrilato, Dimetacrilato de trietilen glicol	Resina Flow

Na tabela 1 estão apresentados os materiais utilizados para a execução da pesquisa, de acordo com sua classificação e composição.

4.2 MÉTODO

4.2.1 Seleção dos dentes

Nesta pesquisa, foram selecionados 30 incisivos bovinos hígidos extraídos. Como critério de seleção, dentes com trincas e/ou lesões de cárie foram excluídos. Para a remoção de resíduos orgânicos, os dentes foram limpos através do auxílio de curetas de Gracey e escova Robinson com pasta profilática em baixa rotação. Após, permaneceram armazenados em água durante toda a pesquisa.

4.2.2 Cortes transversais/ Secção das coroas

A remoção da porção radicular e da borda incisal dos dentes bovinos foi realizada através de cortes, com disco de carborundum (American Burrs, Palhoça, SC, Brasil) acoplado à peça reta. Após o corte da raiz, houve exposição da cavidade pulpar, a qual teve seu conteúdo removido através do auxílio de uma cureta de dentina nº17. Dessa forma, foram obtidos blocos de dentes bovinos de aproximadamente 13mm de comprimento e 9mm de diâmetro. Os blocos foram armazenados em água, em temperatura ambiente.

4.2.3 Preenchimento da câmara pulpar

Concluída a remoção do conteúdo da câmara pulpar, a dentina exposta foi condicionada com ácido fosfórico a 37% (Power Etching, BM4, Maringá, PR, Brasil) por 15s. Em seguida, foi realizado enxágue com spray de ar/água durante 30s e secagem com papel absorvente. Através do auxílio de um microaplicador descartável (Brush, KG; Cotia, SP, Brasil) houve a aplicação do sistema adesivo universal (Single Bond Universal Adesivo, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) obedecendo as normas do fabricante. Posteriormente, afim de permitir o total preenchimento da câmara pulpar, incrementos de resina Vittra APS (FGM, Joinville, SC, Brasil) foram inseridos e sequencialmente fotoativados (Bluephase C5; Ivoclar) por 20s.

Dessa forma, foi possível a obtenção de amostras de comprimento adequado para realizar o teste de microtração.

4.2.4 Divisão dos Grupos

Os espécimes foram aleatoriamente divididos em 3 grupos ($n = 10$), conforme descritos na tabela 1, de acordo com o tratamento ou não da sua superfície dentinária pela técnica de selamento dentinário imediato, utilizando o sistema adesivo Single Bond Universal (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA): Grupo SDIA (Selamento **D**entinário **I**mediato com Adesivo); grupo SDIF (Selamento **D**entinário **I**mediato com Adesivo + Resina **F**low); e Grupo S (Sem Selamento Dentinário Imediato).

Tabela 2. Divisão dos grupos

Grupos	Tratamento da superfície dentinária
S	Sem selamento dentinário
SDI	Selamento dentinário imediato com adesivo universal
SDIF	Selamento dentinário imediato com adesivo universal e recobrimento com resina flow

4.2.5 Fixação do espécime

Cilindros de PVC, com dimensões de 2,5cm de diâmetro por 2cm de altura, foram posicionados no centro de uma placa de vidro vaselinada, para preenchimento com resina acrílica quimicamente ativada (Vipi Flash, Vipi Ind. e Com. de Produtos Odontológicos Ltda; Pirassununga, SP, Brasil). O material foi vertido no interior do cilindro até alcançar o total preenchimento. A base acrílica recebeu acabamento com lixas de granulação #400 após sua completa polimerização em uma politriz (Panambra Struers DP-10, Panambra, São Paulo, Brasil). Por fim, cada espécime preparado foi fixado individualmente nos cilindros com gel a base de cianoacrilato e estabilizado com cera para escultura (Inowax, Formaden, São José dos Pinhais, PR, Brasil), de modo que a superfície de dentina exposta ficasse posicionada horizontalmente. Assim, foi possível simular a cimentação e facilitar o manuseio do espécime.

4.2.6 Preparo das superfícies

Com o auxílio de uma ponta diamantada tronco cônica 4138 (KG Sorensen), em alta rotação e sob refrigeração intensa, a superfície vestibular dos dentes foi desgastada até a exposição da dentina. Na sequência, a superfície foi polida por 30s com lixas d'água de granulação #600 em uma politriz (Panambra Struers DP-10, Panambra, São Paulo, Brasil), afim de regularizar a área e padronizar a lama dentinária. Cada dente foi preparado individualmente imediatamente antes do procedimento adesivo.

4.2.7 Tratamento das superfícies

Após o preparo, o espécime foi tratado de acordo com seu respectivo grupo:

4.2.7.1 Grupo SDI – Selamento Dentinário Imediato

Imediatamente após o preparo para exposição de dentina, o espécime foi seco para a realização dos procedimentos adesivos. Foi realizado o condicionamento seletivo do esmalte com ácido fosfórico 37% (Power Etching, BM4, Maringá, PR, Brasil) por 30s, seguido de enxágue com spray de ar/água durante 60s e secagem. Com o auxílio de um microaplicador (Brush, KG; Cotia, SP, Brasil), o sistema adesivo Single Bond Universal (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) foi aplicado e esfregado cuidadosamente sobre a dentina por 20s, seguido por suave jato de ar por 5s. Uma segunda camada do sistema adesivo, com o mesmo protocolo, foi aplicada. Posteriormente foi realizada a fotoatiação (Bluephase C5; Ivoclar) por 20s, seguida de uma camada de gel hidrossolúvel (Power Block, BM4, Maringá, Brasil) e, fotoativação por 20s.

4.2.7.2 Grupo SDIF – Selamento Dentinário Imediato com Adesivo + Flow

Neste grupo, em cada espécime foi realizado o mesmo protocolo de aplicação do sistema adesivo na dentina recém preparada conforme o grupo anterior SDI. Além disso, concluído o protocolo de aplicação do sistema adesivo Single Bond Universal (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), uma discreta camada de Resina Flow Filtek (Z350, 3MESPE, St. Paul, MN,EUA) foi sobreposta ao espécime com auxílio de um microaplicador (Brush, KG; Cotia, SP, Brasil). Completou-se a sequência fotoativando-a (Bluephase C5; Ivoclar) por 10s e por mais 20s após aplicação do gel hidrossolúvel (Power Block, BM4, Maringá, Brasil).

4.2.7.3 Grupo S – Sem selamento dentinário imediato

Este grupo não foi recebeu tratamento da superfície dentinária com adesivo após o preparo dental.

4.2.8 Restauração provisória

Com o objetivo de simular restaurações provisórias, foram confeccionados 30 blocos de resina bisacrílica (Protemp 4, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) a partir de um molde feito em silicone de adição (Express XT, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) com o diâmetro de 8mm e espessura de 3mm. O cimento provisório Temp Bond NE (Kerr, EUA) foi manipulado e espalhado homogeneamente nos blocos de resina bisacrílica, que foram assentados sobre os dentes identificados de acordo com cada grupo. Concluída a cimentação, os corpos de prova foram armazenados em ambiente úmido e permaneceram nessa condição por 7 dias.

4.2.9 Cimentação Definitiva

Com o auxílio de uma sonda exploradora nº 5, foi realizada a remoção do bloco de resina bisacrílica. Os resíduos de cimento provisório que permaneceram na superfície dentária foram cuidadosamente removidos por curetas de dentina nº5, seguido de profilaxia com escova Robinson e água em baixa rotação por 20s e enxágue com água por mais 20s.

Com o objetivo de simular as restaurações indiretas, foram confeccionados 30 blocos de resina composta (Charisma Classic, Heraeus Kulzer, Hanau, Alemanha) a partir de um molde de silicone de adição (8mm), o qual foi preenchido com incrementos de resina na cor A3, até se obter 3 mm de espessura. A cada incremento acrescentado e, após a conclusão da confecção do bloco, foi realizada a fotoativação por 40s (Bluephase C5; Ivoclar Vivadent).

Cada bloco de resina composta recebeu tratamento da sua superfície imediatamente antes da cimentação definitiva através do jateamento de óxido de alumínio com partículas de 100 microns de tamanho (Bio-Art, São Carlos, SP, Brasil), a 2,5 cm de distância e 80 bar de pressão por 10s. Posteriormente, foi realizado o enxágue abundante com água e secagem com jato de ar. A limpeza do bloco ocorreu por meio da aplicação do ácido fosfórico a 37% (Power Etching, BM4, Maringá, PR, Brasil) por 30s na sua superfície interna. Após, foi realizado lavagem abundante, secagem com jatos de ar e aplicação de silano (Silano, Maquira, Maringá, Paraná, Brasil) com o auxílio de um microaplicador (Brush, KG; Cotia, SP, Brasil) durante 60s. O preparo do

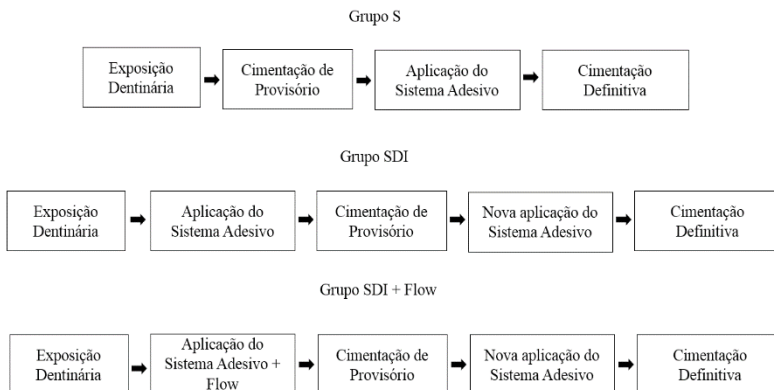
bloco foi concluído com aplicação do sistema adesivo (Single Bond Universal, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) através de um microaplicador (Brush, KG; Cotia, SP, Brasil).

Em cada espécime foi realizado jateamento com óxido de alumínio com partículas de 100 microns de tamanho (Bio-Art, São Carlos, SP, Brasil), a 2,5 cm de distância e 80 bar de pressão, seguido de enxágue abundante com água e secagem com jato de ar.

Posteriormente, para tratamento de esmalte e dentina do Grupo S, foi realizado o condicionamento ácido total das superfícies dentárias com ácido fosfórico 37% (Power Etching, BM4, Maringá, PR, Brasil). A dentina foi condicionada por 15s e o esmalte por 30s, seguido por enxágue com spray de ar/água durante 60s e secagem com discos de papel absorvente. Após, os espécimes foram submetidas à aplicação do sistema adesivo Single Bond Universal (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), obedecendo as normas do fabricante. Com auxílio de um microaplicador (Brush, KG; Cotia, SP, Brasil), o sistema adesivo foi esfregado cuidadosamente à dentina fresca por 20s, seco com suave jato de ar por 5s após a aplicação e fotoativado (Bluephase C5; Ivoclar) por 10s. Completou-se a sequência fotoativando-o por mais 20s, após aplicação do gel hidrossolúvel (Power Block, BM4, Maringá, Brasil). Para o tratamento dos tecidos dentais dos grupos SDI e SDIF, o mesmo protocolo descrito acima foi realizado. Porém, o condicionamento, a limpeza da superfície e a aplicação do sistema adesivo foram realizados sob uma camada híbrida previamente formada, devido ao tratamento da dentina com selamento imediato nesses grupos.

Com o auxílio de uma espátula de resina composta, o cimento resinoso dual (RelyX ARC, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) foi levado aos blocos de resina composta e espalhado homogeneamente. Logo após, os blocos foram assentados sobre os dentes. Os excessos de cimento foram removidos com nova espátula de resina composta. Para concluir a polimerização do cimento, os espécimes foram mantidos em posição por pressão digital e submetidos à fotoativação (Bluephase C5; Ivoclar) em todas as suas faces por 40s. Posteriormente à aplicação do gel hidrossolúvel (Power Block, BM4, Maringá, Brasil), cada face foi fotoativada (Bluephase C5; Ivoclar) novamente por mais 20s. Concluída a cimentação, os corpos de prova foram mantidos em ambiente úmido por 7 dias até a secção dos corpos de prova para o teste de microtração.

Figura 1. Protocolos dos Grupo S, SDI E SDIF



4.2.10 Confeção dos corpos de prova

O conjunto dente/cimento/bloco foi fixado em uma máquina de corte (ISOMET 1000, Buehler Ltda; Lake Bluff, IL, EUA), onde os cortes foram efetuados com o auxílio de um disco diamantado dupla-face (4"X.012"X1/2", UKAM Industrial Superhard Tools; Valencia, CA, EUA) sob baixa velocidade (125 rpm) e refrigeração constante. Os cortes foram primeiramente realizados no sentido cérvico-incisal (eixo y) e, posteriormente, méso-distal (eixo x), com a máquina ajustada para realizar cortes a cada 1,2 mm. Como resultado obtiveram-se filetes de aproximadamente 1mm².

4.2.11 Testes de microtração

Finalizada a secção dos espécimes, os filetes foram mensurados por um paquímetro com leitura eletrônica (Lorben, São Paulo, SP, Brasil), possibilitando o cálculo para obtenção de sua área (mm²).

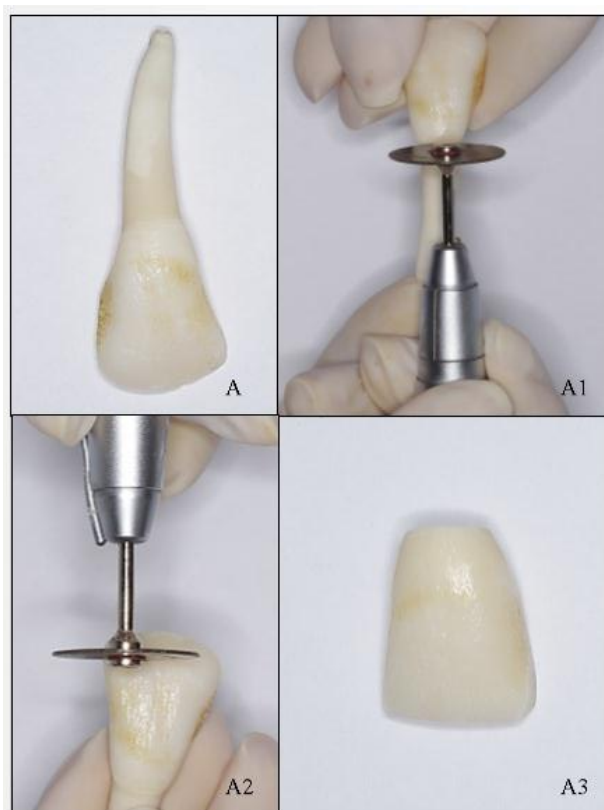
As amostras foram sequencialmente fixadas por suas extremidades ao dispositivo do teste de microtração, através de um adesivo a base de cianoacrilato (SuperBonder, Henkel Loctite Adesivos Ltda.; Itapevi, SP, Brasil) associado a um monômero de resina acrílica (Resinlay Speed Pattern, Pomerode, SC, Brasil). Cada filete foi posicionado de maneira que a linha de cimentação estivesse localizada perpendicularmente à força de microtração e de forma equidistante entre as garras dos dispositivos da máquina de microtração (Instron, modelo 4444, Instron Corp, Canton, MA, EUA). A máquina foi configurada para realizar o teste a uma velocidade constante de 0,5mm/min e detectar o valor máximo de carga em Quilonewton (kN) necessária para a fratura dos corpos.

Por fim, os valores de carga registrados na ruptura dos corpos foram multiplicados por mil (x1000) para conversão de Quilonewton (kN) em Newton (N). Sequencialmente, os resultados em Newton (N) foram convertidos em MegaPascal (MPa) respeitando a equação: $\frac{N}{mm^2} = MPa$.

4. 3 METODOLOGIA ILUSTRADA

Na Figura 2 está ilustrada a sequência laboratorial da pesquisa para o grupo SDIF.

Figura 2. Sequência Laboratorial do grupo SDI+Flow

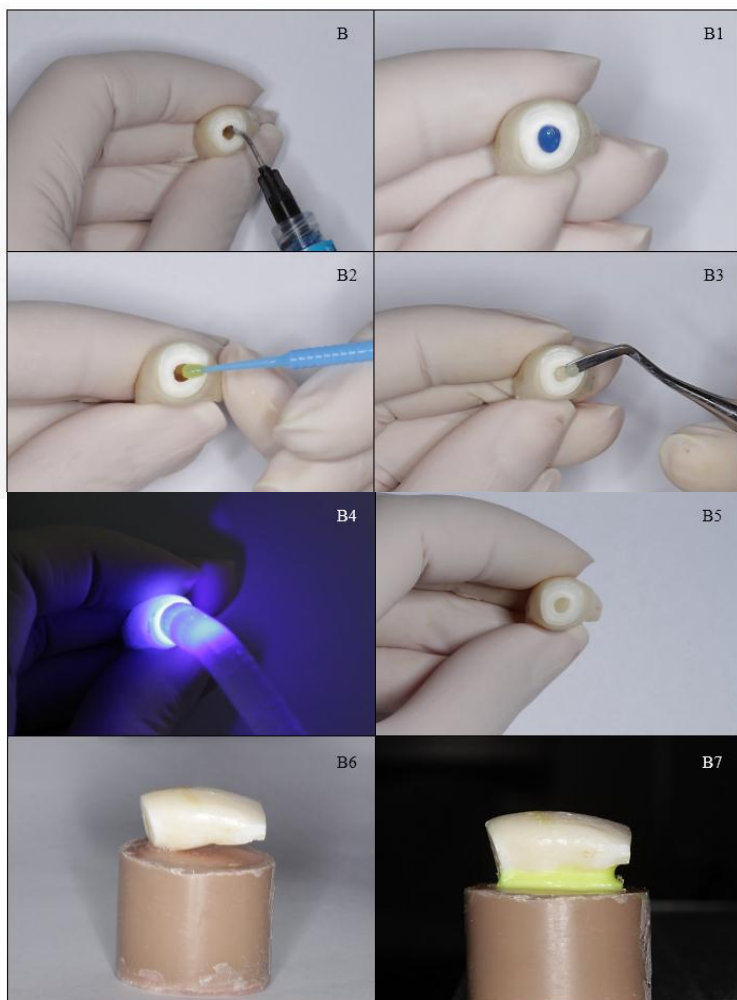


A: Seleção dos dentes

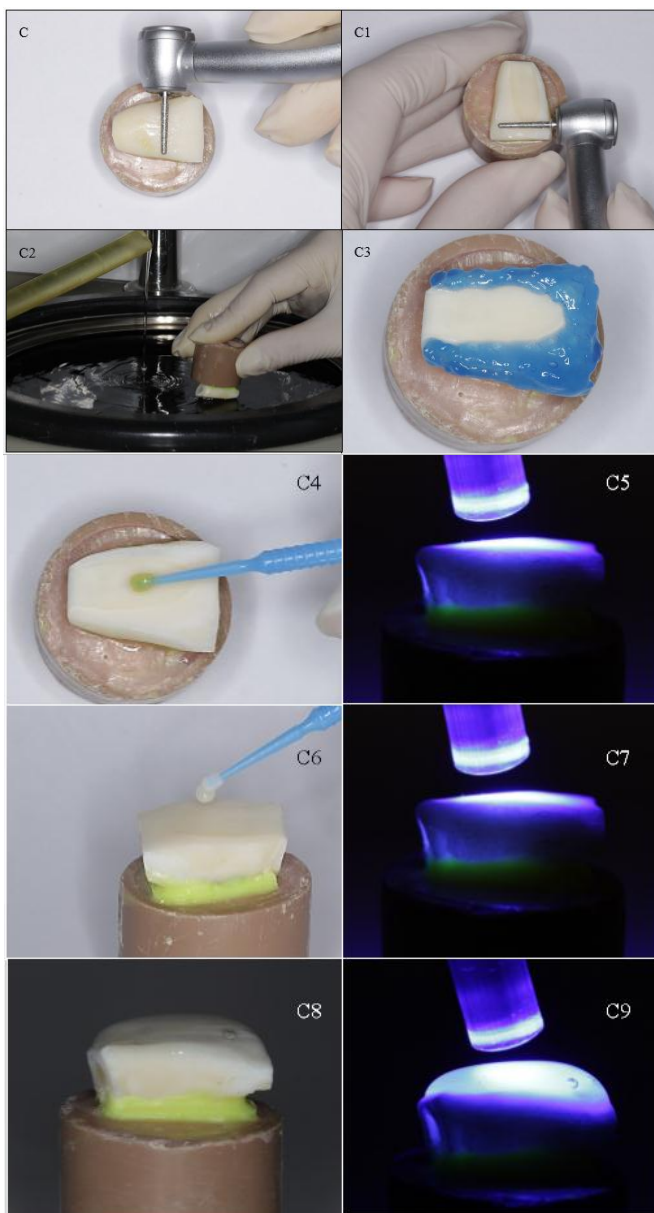
A1: Secção da porção radicular

A2: Secção da porção incisal

A3: Bloco de dente bovino



- B: Aplicação de ácido fosfórico 37% no interior da câmara pulpar
 B1: Câmara pulpar preenchida com ácido fosfórico 37%
 B2: Aplicação de sistema adesivo universal
 B3: Inserção de incrementos de resina composta no interior da câmara pulpar
 B4: Fotoativação dos incrementos de resina composta
 B5: Câmara pulpar totalmente preenchida
 B6: Fixação do bloco de dente bovino com gel a base de cianoacrilato
 B7: Estabilização do espécime com cera para enceramento



C: Desgaste da superfície vestibular dos dentes bovinos com ponta diamantada 4138

C1:Exposição superficial de dentina

C2: Polimento da superfície dentinária

C3: Condicionamento seletivo do esmalte com ácido fosfórico a 37%

C4: Aplicação do sistema adesivo universal

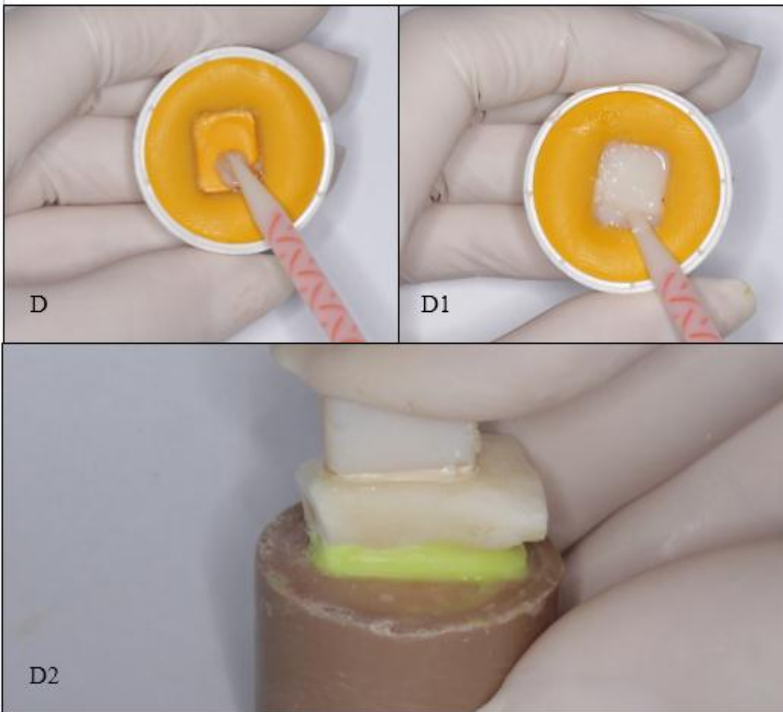
C5: Fotoativação do sistema adesivo universal

C6: Recobrimento com resina flow

C7: Fotoativação da resina flow

C8: Aplicação de gel hidrossolúvel

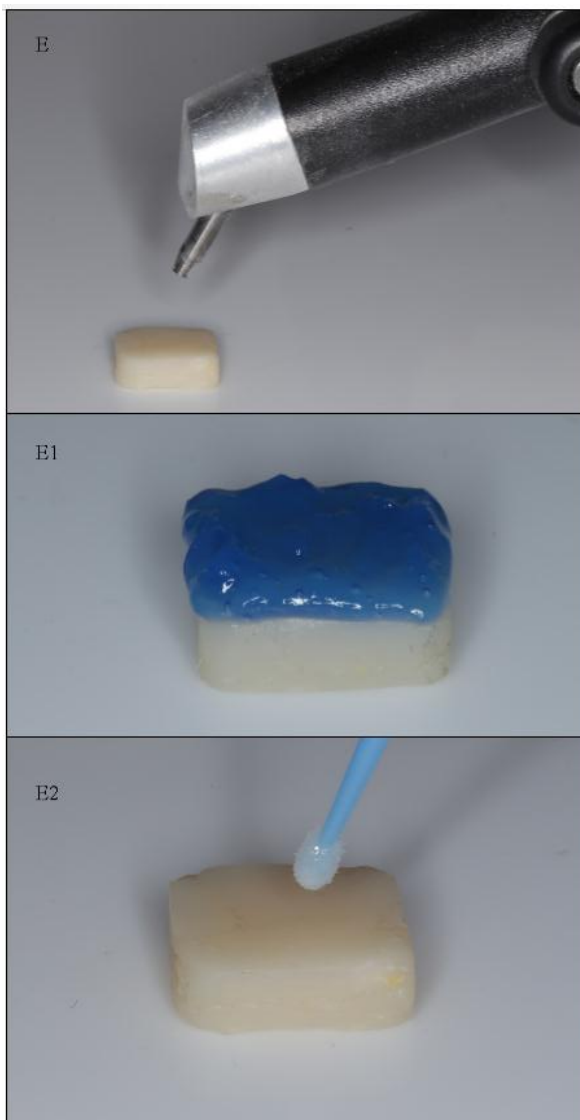
C9: Fotoativação do espécime com gel hidrossolúvel



D: Molde de silicone de adição

D1: Preenchimento do molde de silicone de adição com resina bisacrílica

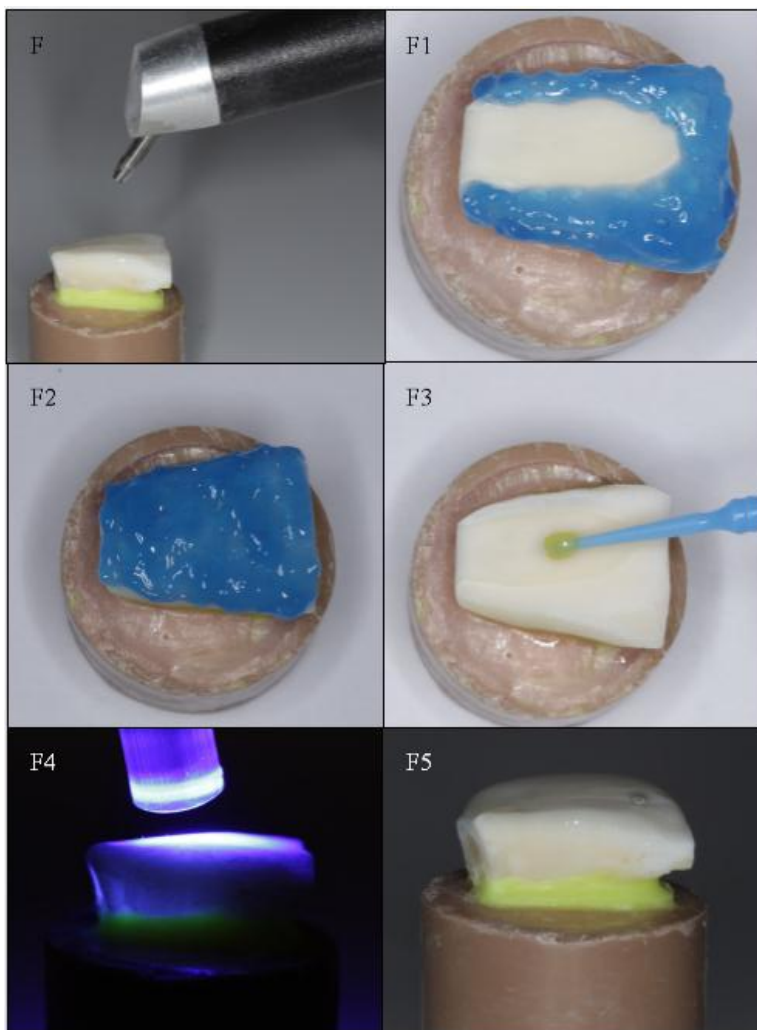
D2: Cimentação provisória



E: Jateamento do bloco com óxido de alumínio

E1: Limpeza do bloco com ácido fosfórico 37%

E2: Aplicação de silano no bloco



F: Jateamento do espécime com óxido de alumínio

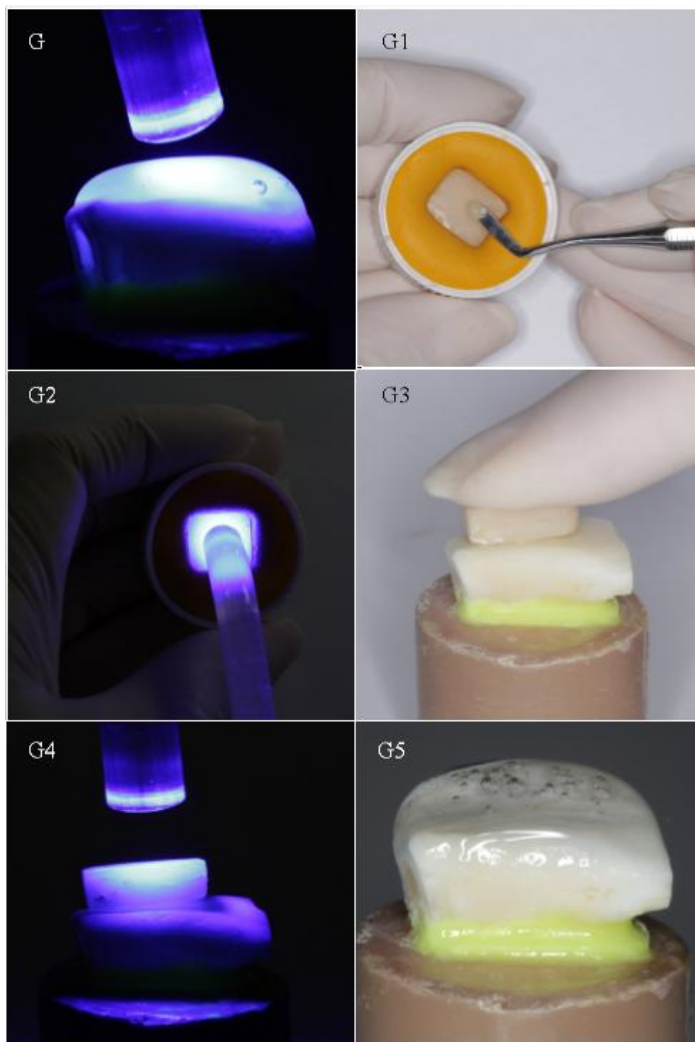
F1: Condicionamento da região correspondente ao esmalte com ácido fosfórico 37%

F2: Extensão do condicionamento para região correspondente à dentina com ácido fosfórico 37%

F3: Aplicação do sistema adesivo universal

F4: Fotoativação do sistema adesivo universal

F5: Aplicação de gel hidrossolúvel



G: Fotoativação do espécime com gel hidrossolúvel

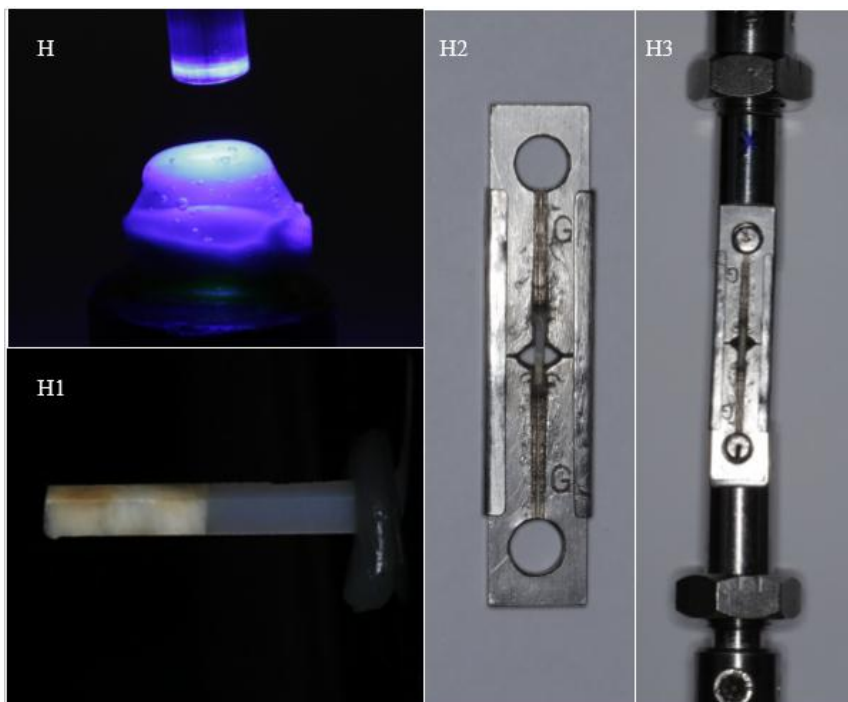
G1: Inserção de incrementos de resina composta no interior do molde de silicone de adição

G2:Fotoativação dos incrementos de resina composta

G3:Cimentação definitiva

G4: Fotoativação do espécime

G5: Aplicação de gel hidrossolúvel



H: Fotoativação do espécime com gel hidrossolúvel

H1: Filete de dente bovino

H2: Filete posicionado nas garras do dispositivo de microtração

H3: Filete posicionado na máquina de microtração

5. RESULTADOS

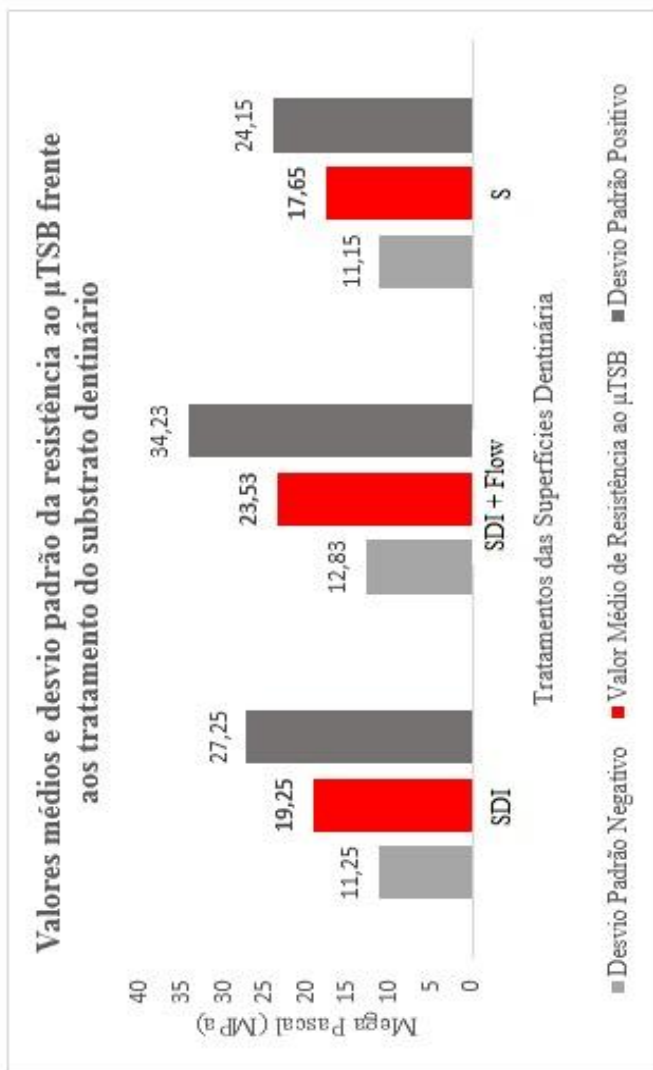
Os valores médios da resistência de união à microtração (μ TBS) para cada material restaurador estão descritos na Tabela 3. O teste ANOVA demonstrou diferença estatística entre os grupos avaliados ($p=0,008$). Observaram-se maiores valores de resistência de união para o grupo SDI + Flow (23,53 MPa), diferindo estatisticamente do grupo Sem SDI ($p=0,008$). O grupo SDI apresentou valor médio de resistência de união (19,25 MPa), não diferindo estatisticamente dos grupos Sem SDI ($p=0,68$) e SDI + Flow ($p=0,07$).

Tabela 3 – Valores médios e desvio padrão da resistência ao μ TSB frente aos tratamento do substrato dentinário

	μ TSB (MPa)
SDI	19,25 \pm 8,0AB
SDI + Flow	23,53 \pm 10,7 ^a
Sem SDI	17,65 \pm 6,5B

**letras MAIÚSCULAS iguais nas colunas indicam que não há diferença estatística entre os grupos (Teste ANOVA de um fator, post-hoc de Tukey $p<0,05$)*

Gráfico 1. Valores médios e desvio padrão da resistência ao μ TSB frente aos tratamentos do substrato dentinário



6. DISCUSSÃO

Este trabalho teve o ensaio de microtração como método utilizado para avaliação da resistência de união adesiva. Nesse ensaio, a interface de união das amostras tem tamanho reduzido (cerca de 1 mm²), o que permite uma melhor distribuição de tensões durante o recebimento de carga. Consequentemente, há menos falhas coesivas na dentina do que as encontradas em modelos mais convencionais de testes. Ainda, o uso desse método geralmente resulta em valores de forças de adesão aparentes mais altas para ruptura dos espécimes do que as forças de adesão encontradas em amostras grandes. Ademais, permite a obtenção de vários corpos-de-prova a partir de um único dente (PASHLEY *et al.*, 1999).

A utilização de dentes bovinos como possíveis substitutos de dentes humanos no teste de adesão à dentina pode ser justificada por estudos que não revelaram diferença estatisticamente significativa entre os dentes humanos e bovinos quanto aos valores de resistência de união ao esmalte e à camada superficial da dentina (NAKAMICHI; IWAKU; FUSAYAMA, 1983; REIS *et al.*, 2004). O valor médio de 16,84 MPa encontrado por Briolo *et al.* (2006) na resistência de união à dentina de dentes bovinos com sistema adesivo Single Bond foi semelhante ao valor médio de 18 MPa obtido por Spohr *et al.* (2001) sobre a dentina de dentes humanos utilizando a mesma metodologia de resistência ao teste de tração.

Assim, o objetivo deste estudo foi, através do teste de microtração, avaliar a resistência de união adesiva à dentina de dentes bovinos quando tratadas pela técnica de selamento dentinário imediato com um sistema adesivo universal (Single Bond Universal, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). Isso porque entende-se a necessidade das restaurações indiretas receberem um trabalho zeloso dos cirurgiões-dentistas, uma vez que tratam-se de preparos dentais pouco retentivos, com frequentes deslocamentos de restaurações provisórias e podem, muitas vezes, trazer ao paciente dor e incômodos tanto estéticos quanto funcionais (BRIGAGÃO, 2013). Dessa forma, através do conhecimento da técnica e com confiança na sua efetividade, pode-se extrapolar esses conhecimentos para a prática clínica, permitindo um melhor prognóstico para as restaurações.

Magne (2005) relatou que para o selamento dentinário imediato, a dentina recém-exposta, livre de contaminantes, é considerada o substrato

ideal. Isso porque a contaminação dentinária, que ocorre seja pelo contato com o cimento, a saliva e/ou componentes da dieta pode ter como consequência a sensibilidade pós-operatória, respostas dolorosas ao tratamento e menores valores de resistência de união (BERTSCHINGER *et al.*, 1996). Essa preocupação com a contaminação dentinária ser capaz de afetar o desempenho de procedimentos adesivos também foi descrita por Bertschinger *et al.* (1996) e Paul & Schärer (1997). Ambos concordaram que reduções significativas na resistência adesiva à dentina podem ser desencadeadas quando uma contaminação com cimentos provisórios é simulada e comparada à dentina recém-exposta. Ainda, Pashley *et al.* (1992) apresentaram que as restaurações provisórias de preparos para coroa podem permitir a microinfiltração de bactérias e seus produtos. Portanto, proteger a dentina desses contaminantes pode evitar futuros procedimentos endodônticos e pré-protéticos, que podem comprometer a resistência dental e promover sensibilidade (TORABINEJAD; GOODACRE, 2006). Aliado a isso, permite preparos mais lisos, sem a necessidade do uso da sequência de brocas no momento de refinamento do preparo e reduz a necessidade de anestesia durante a prova da restauração e sua instalação (MAGNE 2005; SCHLICHTING, 2010). Magne (2005), no entanto, atentou para o fato dessa dentina estar disponível na prática clínica apenas logo após o preparo dental.

Diversos estudos sustentam a ideia que o selamento dentinário imediato é capaz de aumentar a resistência adesiva de restaurações cimentadas à dentina. Dietschi *et al.* (2002) mostraram que em decorrência à colocação postergada da restauração e ao recebimento tardio da carga oclusal, com a utilização do selamento dentinário imediato, a ligação da dentina pode se desenvolver sem estresse.

Reafirmando que a resistência de união à dentina progride ao longo do tempo, Reis *et al.* (2004) realizaram um estudo com o objetivo de verificar a influência do tempo de armazenamento e a velocidade de corte durante o preparo de um espécime, na resistência de ligação de um adesivo autocondicionante à dentina. Os resultados mostraram aumentos significativos na resistência de ligação ao longo de um período de 1 semana. Assim, justifica-se o aguardo de 7 dias antes da secção dos dentes bovinos para o teste de microtração na metodologia deste trabalho.

Além disso, se o adesivo não tiver sido fotoativado antes do assentamento da restauração, as fibras colágenas podem sofrer colapso pelos

cimentos resinosos através da pressão exercida durante a cimentação, comprometendo a formação da camada híbrida (MAGNE, 2005). Essa condição propicia a ocorrência de sensibilidade pós-operatória e redução da adesão. Ademais, a espessura da camada adesiva pode variar muito dependendo da superfície de aplicação. Essa variação se encontra numa faixa de 60 μm a 300 μm e é dependente da viscosidade do adesivo e da forma de aplicação do operador (PASHLEY *et al.*, 1992). Alguns autores relatam a diminuição da espessura da camada de adesivo pela utilização de jatos de ar. Porém, o contato do oxigênio com radicais responsáveis por desencadear o processo de polimerização resulta na formação de uma camada de inibição de polimerização, que tem espessura média de 40 μm . Assim, uma remoção em excesso da camada adesiva pode induzir a formação de uma camada de adesivo não polimerizado. (MAGNE, 2005; SWIFT, 2009).

Nessa perspectiva, Magne (2005) encorajou a realização do selamento dentinário imediato como solução para contornar os obstáculos de tratamento das restaurações indiretas. Em outro estudo realizado em 2007, o mesmo autor definiu doze semanas como prazo para integridade dessa camada adesiva. Ultrapassado esse período, Brigagão *et al.* (2016) recomendam uma nova aplicação da camada adesiva fotoativada juntamente com o cimento.

Entretanto, considerações importantes sobre as desvantagens do selamento dentinário imediato foram descritas por Brigagão *et al.* (2016) em sua revisão de literatura. Primeiramente, os autores consideraram que as brocas utilizadas para o preparo do dente podem ocasionalmente atingir a gengiva do paciente, provocando sangramento. Sabendo-se que o controle desse sangramento deve ocorrer previamente à aplicação do sistema adesivo, o procedimento pode se tornar mais demorado. Outra consideração feita foi a da necessidade de um eficiente isolamento do preparo dental, pois as restaurações provisórias podem aderir ao preparo durante sua confecção e/ou reembasamento. Ainda, citaram a chance de incompatibilidade entre materiais de moldagem como o poliéter e silicone de adição e a camada não polimerizada dos adesivos dentinários pelo contato com oxigênio. Porém, os próprios autores consideraram-na um fator controlável, desde que a superfície do adesivo seja limpa para permitir a remoção completa dessa camada.

Alguns autores (MAGNE 2005; PASHLEY 1997; SCHLICHTING, 2010) recomendam fortemente a realização do selamento dentinário imediato com o sistema adesivo de 3 passos específico de 4ª geração (Optibond™ FL; Kerr). Isso porque a apresentação de carga em sua composição garantiria a formação de uma camada híbrida mais espessa, capacitada para absorver a tensão de contração da resina (GARONE FILHO, 2002). Apesar de ser tratado como padrão-ouro (VAN MEERBEEK *et al.*, 2010), a utilização desse sistema adesivo nem sempre se encaixa na realidade da odontologia brasileira. Pois, o fato de não ser comercializado no mercado nacional, as altas taxas de importação e seu alto custo torna seu uso, muitas vezes, inviável.

Para efeito de comparação na busca de resultados semelhantes, optou-se por um sistema adesivo de 5ª geração, ausente de cargas, mas de fácil aquisição, menor valor de custo, e, principalmente, por estar disponível para uso nas Clínicas Odontológicas da Universidade Federal de Santa Catarina. A escolha foi pelo sistema adesivo Single Bond Universal. Dessa forma, poder-se-ia aliar a redução de passos clínicos e os benefícios do selamento imediato ao da comodidade de usar um adesivo acessível para conduzir a prática clínica em quaisquer consultórios privados/públicos ou instituições de ensino.

Segundo Garone Filho (2002) considera-se que à introdução de nanocargas em alguns adesivos produz uma fina espessura de película, a qual não permite que funcionem como amortecedor para contração de polimerização da resina. Resultados contraditórios são encontrados em estudos que compararam a resistência adesiva de sistemas adesivos com e sem carga. Para Castro *et al.* (1998) não há diferenças estatísticas significantes entre eles, pois seu estudo concluiu que a presença de partículas de carga não foi fator determinante no desempenho em relação à resistência à microtração. Com resultados divergentes, Youssef *et al.* (2001) encontraram diferença estatisticamente significativa entre eles, com melhores resultados para os adesivos com carga. Acredita-se que a camada híbrida, obtida com estes adesivos, seja mais reforçada e resistente, aumentando a força de união e reduzindo a infiltração marginal. (DAVIDSON, ABDALLA 1994).

Nessa pesquisa, o grupo sem selamento dentinário imediato (Grupo S) apresentou o menor valor de resistência de união à dentina, com valor

médio e desvio padrão ao μ TSB de $17,65 \pm 6,5$. Para o grupo que recebeu tratamento do substrato dentinário pela técnica de selamento imediato, resultados maiores foram encontrados: $19,25 \pm 8,0$. Entretanto, não foram considerados estatisticamente significantes.

O grupo S simulou nesta pesquisa a abordagem tradicional de aplicação dos sistemas adesivos na prática clínica, através da hibridização e ativação do adesivo apenas momento da fixação final da restauração. Os resultados inferiores de adesão à dentina neste grupo eram esperados, uma vez que não conseguimos confeccionar e cimentar provisórios que selem totalmente a dentina. Por consequência, a solubilidade do cimento altera o tecido dentinário durante esta fase, diminuindo a resistência de união (PAUL & SCHÄRER, 1997).

Além disso, como já descrito anteriormente, se o adesivo não tiver sido fotoativado antes do assentamento da restauração, as fibras colágenas podem sofrer colapso pelos cimentos resinosos, comprometendo a formação da camada híbrida e causando a redução da adesão. (MAGNE, 2005). Ainda, Bertschinger *et al.* (1996) e Paul & Schärer (1997) afirmaram que reduções significativas na resistência adesiva à dentina podem ser desencadeadas quando uma contaminação com cimentos provisórios é simulada e comparada à dentina recém-exposta.

A diferença estatisticamente não significativa entre o grupo S e o grupo SDI não foi prevista, pois esperavam-se maiores valores de união para as dentinas tratadas pelo selamento dentinário com adesivo universal. Esse resultado pode ser explicado pela ausência de carga na composição dos adesivos universais utilizados para realizar a técnica de selamento dentinário imediato. Isso porque nos sistemas adesivos particulados, a camada híbrida formada é mais espessa (DAVIDSON, ABDALLA, 1994; GARONE FILHO, 2002). Essa característica é favorável à polimerização, já que concluída a aplicação do adesivo, existe uma camada superficial inibida por oxigênio. Em caso de camada híbrida muito delgada não ocorre boa polimerização, pois será maioritariamente inibida pela presença dessa camada. (DAVIDSON & ABDALLA, 1994).

Os maiores valores registrados foram obtidos pelo grupo que recebeu o tratamento de sua superfície dentinária pela técnica do selamento dentinário imediato e, sequencialmente, recobrimento da camada híbrida

com resina flow (grupo SDIF). Os valores de resistência adesiva foram de $23,53 \pm 10,7$.

Para este grupo, a qualidade da camada híbrida formada durante o selamento imediato da dentina com o adesivo universal foi protegida por uma resina de baixa viscosidade e com partículas de carga em sua composição. Dessa forma, promoveu a proteção da dentina dos espécimes durante a fase de provisório e um aumento na resistência final de união entre o tecido dentário e o material restaurador após a cimentação adesiva. Isso explica porque o grupo SDIF obteve maiores valores de resistência de adesão à dentina do que o grupo S.

Não foram registrados valores estatisticamente significantes entre os grupos SDI e SDIF, possivelmente porque a dentina tratada somente com o sistema adesivo teve a formação de uma camada híbrida de qualidade, porém recoberta por uma camada adesiva pouco resistente. Essa fragilidade na camada adesiva do grupo SDI pode ser consequência da formação de uma camada de adesivo muito delgada ou mesmo da redução da espessura da camada adesiva, seja pela cureta utilizada para remoção dos materiais provisórios aplicados sobre a dentina, pela profilaxia com escova Robison e água ou pelo jateamento do espécime com óxido de zinco.

Assim, a hipótese avaliada neste estudo foi parcialmente aceita, uma vez que houve diferença estatisticamente significativa entre a resistência de união à microtração da dentina dos grupos sem selamento dentinário e selamento dentinário imediato com adesivo e recobrimento com resina flow.

Entende-se que a extrapolação de resultados de estudos laboratoriais para a clínica deve ser feita sempre com cautela, uma vez que os estudos *in vitro* não conseguem reproduzir a real situação da cavidade oral. No entanto, o aumento da resistência de união encontrado para a dentina tratada com o selamento imediato associado à resina flow sugere efetividade da técnica, mesmo quando executada com um adesivo de 5ª geração.

7. CONCLUSÃO

Foi concluído com este estudo que o selamento dentinário imediato realizado com o sistema adesivo universal (Single Bond Universal, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e posterior recobrimento da camada híbrida com resina flow (Filtek Z350, 3M/ESPE, St. Paul, MN, EUA) deve ser realizado nas exposições dentinárias ocasionadas no preparo dental para restaurações indiretas.

REFERÊNCIAS

BERTSCHINGER, C et al. Dual application of dentin bonding agents: effect on bond strength. **Am J Dent**, v. 9, n. 3, p.115-119, jun. 1996.

BRIGAGÃO, VC et al. Selamento Dentinário Imediato: Proposição de Protocolos Clínicos. **International Journal Of Brazilian Dentistry**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p.186-191, 2016.

BRIGAGÃO, VC. **Influência do Selamento Dentinário Imediato na Resistência de União de Cimentos Resinosos Autoadesivos e Convencionais**. 2013. 46 f. Tese (Doutorado) - Curso de Odontologia, Pós-graduação em Odontologia, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2013.

BROILO, JR et al. Efeito do Selamento Dentinário Imediato e de Materiais Restauradores Provisórios na Resistência de União à Dentina. **Revista Odonto Ciência**, v. 21, n. 54, p.326-330, dez. 2006.

CADENARO, M. Effects of residual ethanol on the rate and degree of conversion of five experimental resins. **Dent Mater**, v. 25, n. 5, p.621-628, 2009.

CARVALHO, RM et al. Sistemas adesivos: fundamentos para a compreensão de sua aplicação e desempenho em clínica. **Rev. Biodonto**, v. 2, n. 1, p. 8-89, 2004.

CARVALHO, RM et al. A challenge to the conventional wisdom that simultaneous etching and resin infiltration always occurs in self-etch adhesives. **Biomaterials**, v. 26, n. 9, p.1035-1042, mar. 2005.

CARVALHO, RM; TAY, FR; GIANNINI, M; PASHLEY, DH. Effects of preand post-bonding hydration on bond strength to dentin. **J Adhes Dent**. 2004;6(1):13-7.

CASTRO, FLA. Resistência à microtração de dois adesivos particulados e um sem carga à dentina. **Robrac**, v. 10, n. 30, p.37-41, 2001.

DAVIDSON, CL; ABDALLA, AJ. Effect of occlusal load cycling on the marginal integrity of adhesive classe V restorations. *Am. J. of Dentistry*. San Antonio, v. 7, n. 2, p. 114-117, April, 1994.

DE GOES, MF et al. Early bond strengths of dual-cured resin cement to resin-coated dentin. **J. Dent. Res.**, v. 79, p. 453, 2000.

DE MUNCK, J et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. **J Dent Res**, v. 84, n. 2, p.118-132, fev. 2005.

DE MUNCK, J et al. Microtensile bond strengths of one- and two-step self-etch adhesives to bur-cut enamel and dentin. **Am J Dent.**, Lovaina, v. 16, n. 6, p.414-420, dez. 2003.

DIETSCHI, D et al. Marginal and internal adaptation of class II restorations after immediate or delayed composite placement. **J Dent.**, v. 30, n. 5-6, p.259-269, 2002.

DUARTE, S et al. The effect of immediate dentin sealing on the marginal adaptation and bond strengths of total-etch and self-etch adhesives. **J Prosthet Dent.**, Augusta, v. 102, n. 1, p.1-9, jul. 2009.

FEITOSA, VP et al. Effect of resin coat technique on bond strength of indirect restorations after thermal and load cycling. **Bull Tokyo Dent Coll.**, v. 51, n. 3, p.111-118, 2010.

FERREIRA-FILHO, RC et al. Effect of Different Adhesive Systems Used for Immediate Dentin Sealing on Bond Strength of a Self-Adhesive Resin Cement to Dentin. **Operative Dentistry**, v. 4, n. 43, p.391-397, 2018.

FRANKENBERGER, R et al. Luting of ceramic inlays in vitro: marginal quality of self-etch and etch-and-rinse adhesives versus self-etch cements. **Dent Mater.**, v. 24, n. 2, p.185-191, 2008.

FRANKENBERGER, R et al. Dentin bond strength and marginal adaptation: direct composite resins vs ceramic inlays. **Oper Dent.**, v. 24, n. 3, p.147-155, 1999.

GARONE FILHO, W. Adesão em esmalte e dentina. In: Cardoso RJA, Gonçalves EAN. Dentística / Laser. São Paulo: **Artes Médicas**; 2002. p. 27-55.

HU, J; ZHU, Q. Effect of immediate dentin sealing on preventive treatment for postcementation hypersensitivity. **Int J Prosthodont**, v. 23, n. 1, p.49-52, 2010.

KANEMURA, N; SANO, H; TAGAMI, J. Tensile bond strength to and SEM evaluation of ground and intact enamel surfaces. **J Dent.**, v. 7, n. 27, p.523-530, set. 1999.

MAGNE, P et al. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. **J Prosthet Dent.**, Augusta, v. 94, n. 6, p.511-519, dez. 2005.

MAGNE, P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. **J Esthet Restor Dent.**, v. 17, n. 3, p.144-154, 2005.

MAGNE, P; SO, W; CASCIONE, D. Immediate dentin sealing supports delayed restoration placement. **J Prosthet Dent.**, Augusta, v. 98, n. 3, p.166-174, set. 2007.

MAK, YF et al. Micro-tensile bond testing of resin cements to dentin and an indirect resin composite. **Dent Mater**, v. 8, n. 18, p.609-621, dez. 2002.

MCCABE, JF; RUSBY, S. Dentine bonding--the effect of pre-curing the bonding resin. **Br Dent J**, v. 176, n. 9, p.333-336, 7 maio 1994.

MIYAZAKI, M; ONOSE, H; MOORE, Bk. Analysis of the dentin-resin interface by use of laser Raman spectroscopy. **Dent Mater.**, v. 8, n. 18, p.576-580, dez. 2002.

MUÑOZ, MA et al. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. **J Dent**, v. 5, n. 41, p.404-411, maio 2013.

NAKAMICHI, I; IWAKU, M; FUSAYAMA, T. Bovine teeth as possible substitutes in the adhesion test. **J Dent Res**, v. 10, n. 62, p.1076-1078, out. 1983.

NIKAIDO, T et al. The Resin-coating Technique. Effect of a Single-step Bonding System on Dentin Bond Strengths. **The Journal Of Adhesive Dentistry**, v. 4, n. 5, p.293-300, dez. 2003.

OKUDA, M et al. Microtensile bond strengths to cavity floor dentin in indirect composite restorations using resin coating. **J Esthet Restor Dent**, v. 19, n. 1, p.38-46, 2007.

PASHLEY, DH et al. The microtensile bond test: a review. **J Adhes Dent.**, v. 1, n. 4, p.299-309, 1999.

PASHLEY, DH; TAY, FR. Aggressiveness of contemporary self-etching adhesives. Part II: etching effects on unground enamel. **Dent Mater.**, v. 5, n. 17, p.430-444, set. 2001.

PASHLEY, EL et al. Dentin permeability: sealing the dentin in crown preparations. **Oper Dent.**, v. 17, n. 1, p.13-20, 1992.

PAUL, SJ; SCHÄRER, P. Effect of provisional cements on the bond strength of various adhesive bonding systems on dentine. **J Oral Rehabil.**, v. 24, n. 1, p.8-14, 1997.

PERDIGÃO, J. New developments in dental adhesion. **Dent Clin North Am.**, v. 51, n. 2, p.333-357, abr. 2007.

QANUNGO, A et al. Immediate dentin sealing for indirect bonded restorations. **J Prosthodont Res**, v. 60, n. 4, p.240-249, out. 2016.

REIS A et al. Moisture spectrum of demineralized dentin for adhesive systems with different solvent bases. **J Adhes Dent**, v. 3, n. 5, p.183-192, 2003.

REIS, A et al. The influence of storage time and cutting speed on microtensile bond strength. **J Adhes Dent**, v. 6, n. 1, p.7-11, 2004.

REIS AF, et al. Comparison of microtensile bond strength to enamel and dentin of human, bovine, and porcine teeth. **J. Adhes. Dent.**, V. 6, n. 2, p. 117-121, 2004.

SADEK, FT et al. Microtensile bond strength of current dentin adhesives measured immediately and 24 hours after application. **J Adhes Dent**, v. 7, n. 4, p.297-302, 2005.

SANARES, AME. Adverse surface interactions between one-bottle light-cured adhesives and chemical-cured composites. **Dent Mater**, v. 6, n. 17, p.542-556, nov. 2001.

SANTOS-DAROZ, CB et al. Bond strength of a resin cement to dentin using the resin coating technique. **Brazilian Oral Research**, v. 22, n. 3, p.198-204, set. 2008.

SCHLICHTING, LH. **Novo design de laminados oclusais ultrafinos CAD/CAM de resina composta e cerâmica para o tratamento de erosão severa**. 2010. 81 f. Tese (Doutorado) - Curso de Odontologia, Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

SPENCER, P; SWAFFORD, JR. Unprotected protein at the dentin-adhesive interface. **Quintessence Int**, v. 7, n. 30, p.501-507, jul. 1999.

SPOHR, AM; CONCEIÇÃO, EN; PACHECO, JF. Tensile bond strength of four adhesive systems to dentin. **Am J Dent.**, v. 4, n. 14, p.247-251, ago. 2001.

SWIFT, EJ Jr. Critical appraisal: immediate dentin sealing for indirect bonded restorations. **J Esthet Restor Dent**, Chapel Hill, v. 21, n. 1, p.62-67, 2009.

TAKAHASHI, R et al. Microtensile bond strengths of a dual-cure resin cement to dentin resin-coated with an all-in-one adhesive system using two curing modes. **Dent Mater J.**, v. 29, n. 3, p.268-276, maio 2010.

TAY, FR; GWINNETT, JA; WEI, SH. Micromorphological spectrum from overdrying to overwetting acid-conditioned dentin in water-free acetone-based, single-bottle primer/adhesives. **Dent Mater**, v. 4, n. 12, p.236-244, jul. 1996.

TAY, F; PASHLEY, DH. Have dentin adhesive become too hydrophilic? **J Can Dent Assoc**, v. 11, n. 69, p.726-731, dez. 2003.

TORABINEJAD, M; GOODACRE, C. Endodontic or dental implant therapy: the factors affecting treatment planning. **J Am Dent Assoc.**, v. 7, n. 137, p.973-977, jun. 2006.

VAN DIJKEN, JWY; SUNNEGARDH-GRÖNBERG, K; LINDBERG, A. Clinical long-term retention of etch-and-rinse and self-etch adhesive systems in non-carious cervical lesions. A 13 years evaluation. **Dent Mater**, v. 23, n. 9, p.1001-1007, set. 2007.

VAN MEERBEEK, B et al. Morphological aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with different dentin adhesive systems. **J Dent Res**, v. 8, n. 71, p.1530-1540, ago. 1992.

VAN MEERBEEK, B et al. The clinical performance of adhesives. **J Dent.**, v. 1, n. 26, p.1-20, jan. 1998.

VAN MEERBEEK, B et al. Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. **Dent Mater**, v. 26, n. 2, p.100-121, fev. 2010.

YAMAUCHI, J. Study of dental adhesive containing phosphoric acid methacrylate monomer. **Dent Mater**, v. 5, p.144-154, 1986.

YOUSSEF, JA et al. Resistência de união à dentina de resinas compostas associadas a sistemas adesivos com e sem carga. **Pesqui Odontol Bras**, v. 15, n. 2, p.157-160, 2001.

ANEXOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 28 dias do mês de setembro de 2018, às 13:30 horas, em sessão pública no Auditório da Graduação desta Universidade, na presença da Banca Examinadora presidida pela Professora Renata Gondo Machado e pelos examinadores: Sheila Cristina Stolf Cupani e Sylvio Monteiro Junior, a aluna Yasmim Ceccato apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado:

Influência do Selamento Dentinário Imediato na Resistência de União à Dentina com Sistema Adesivo Universal como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela aprovação do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo aluno orientando.

Presidente da Banca Examinadora

Examinador 1

Examinador 2

Grupo	N	Força (N)	Aresta1 (mm)	Aresta2 (mm)	Área (mm²)	Mpa
SSDI	1	15,20	1,00	0,89	0,89	17,08
SSDI	2	11,60	0,98	0,81	0,79	14,61
SSDI	3	13,10	0,77	0,86	0,66	19,78
SSDI	4	12,10	1,30	0,91	1,18	10,23
SSDI	5	19,80	1,16	1,17	1,36	14,59
SSDI	6	24,30	1,02	0,97	0,99	24,56
SSDI	7	10,30	0,89	0,94	0,84	12,31
SSDI	8	10,50	1,09	1,02	1,11	9,45
SSDI	9	20,70	0,82	0,98	0,80	25,76
SSDI	10	29,90	0,93	0,90	0,84	35,72
SSDI	11	16,20	1,08	0,87	0,94	17,24
SSDI	12	5,90	1,11	0,93	1,03	5,72
SSDI	13	13,60	0,86	0,83	0,71	19,05
SSDI	14	13,10	1,11	0,97	1,08	12,17
SSDI	15	23,30	1,10	0,85	0,94	24,92
SSDI	16	12,20	0,92	0,86	0,79	15,42
SSDI	17	18,00	1,06	0,91	0,96	18,66
SSDI	18	11,60	0,87	0,80	0,70	16,67
SSDI	19	14,40	1,03	0,96	0,99	14,56
SSDI	20	11,20	1,08	0,99	1,07	10,48
SSDI	21	21,10	1,68	1,23	2,07	10,21
SSDI	22	25,20	0,94	0,86	0,81	31,17
SSDI	23	12,30	0,96	0,96	0,92	13,35
SSDI	24	24,80	1,07	0,93	1,00	24,92
SSDI	25	33,60	1,30	1,27	1,65	20,35
SSDI	26	7,50	1,03	1,00	1,03	7,28
SSDI	27	27,50	1,46	0,90	1,31	20,93
SSDI	28	5,30	0,99	0,87	0,86	6,15
SSDI	29	25,90	1,09	0,81	0,88	29,34
SSDI	30	20,60	1,27	0,78	0,99	20,80
SSDI	31	16,40	1,17	0,99	1,16	14,16
SSDI	32	17,90	1,05	0,85	0,89	20,06

Grupo	N	Força (N)	Aresta1 (mm)	Aresta2 (mm)	Área (mm²)	Mpa
SDIS	1	28,00	1,04	0,98	1,02	27,47
SDIS	2	38,00	0,93	1,01	0,94	40,46
SDIS	3	22,20	1,09	0,95	1,04	21,44
SDIS	4	22,90	0,97	0,86	0,83	27,45
SDIS	5	29,50	0,93	0,87	0,81	36,46
SDIS	6	17,90	0,98	0,84	0,82	21,74
SDIS	7	27,50	0,98	0,87	0,85	32,25
SDIS	8	8,60	1,20	0,96	1,15	7,47
SDIS	9	22,00	1,23	0,82	1,01	21,81
SDIS	10	8,30	0,94	0,89	0,84	9,92
SDIS	11	23,80	1,17	1,07	1,25	19,01
SDIS	12	22,60	0,97	0,78	0,76	29,87
SDIS	13	38,10	1,24	0,85	1,05	36,15
SDIS	14	5,60	1,39	0,95	1,32	4,24
SDIS	15	28,50	1,36	1,02	1,39	20,54
SDIS	16	32,90	1,11	1,03	1,14	28,78
SDIS	17	7,50	1,00	0,84	0,84	8,93
SDIS	18	22,50	1,10	0,97	1,07	21,09
SDIS	19	24,60	1,06	0,90	0,95	25,79
SDIS	20	21,90	1,04	1,09	1,13	19,32
SDIS	21	21,90	1,08	0,84	0,91	24,14
SDIS	22	15,70	1,00	0,92	0,92	17,07
SDIS	23	20,20	1,24	0,86	1,07	18,94
SDIS	24	17,90	0,96	0,80	0,77	23,31
SDIS	25	13,10	0,96	0,95	0,91	14,36
SDIS	26	11,20	1,02	0,90	0,92	12,20
SDIS	27	14,30	1,22	0,69	0,84	16,99
SDIS	28	24,90	0,96	0,95	0,91	27,30
SDIS	29	3,90	0,88	0,76	0,67	5,83
SDIS	30	4,70	0,91	0,87	0,79	5,94

SDIS	31	16,20	0,95	0,91	0,86	18,74
SDIS	32	23,50	1,10	0,90	0,99	23,74
SDIS	33	10,40	0,92	0,69	0,63	16,38
SDIS	34	6,70	0,87	0,78	0,68	9,87
SDIS	35	44,00	1,01	1,08	1,09	40,34
SDIS	36	31,80	1,16	0,87	1,01	31,51
SDIS	37	24,70	1,11	0,95	1,05	23,42
SDIS	38	11,20	1,07	0,87	0,93	12,03
SDIS	39	25,90	1,00	1,02	1,02	25,39
SDIS	40	7,90	1,07	0,98	1,05	7,53
SDIS	41	16,60	1,29	1,13	1,46	11,39
SDIS	42	12,50	0,91	0,85	0,77	16,16
SDIS	43	17,60	0,93	0,84	0,78	22,53
SDIS	44	8,50	1,19	1,12	1,33	6,38

Grupo	N	Força (N)	Aresta1 (mm)	Aresta2 (mm)	Área (mm²)	Mpa
SDIF	1	1,00	0,95	0,87	0,83	1,21
SDIF	2	21,00	1,08	0,73	0,79	26,64
SDIF	3	12,00	1,01	0,95	0,96	12,51
SDIF	4	35,70	1,09	0,73	0,80	44,87
SDIF	5	20,60	1,01	0,98	0,99	20,81
SDIF	6	26,70	1,19	0,93	1,11	24,13
SDIF	7	43,10	1,14	0,94	1,07	40,22
SDIF	8	27,80	1,13	0,92	1,04	26,74
SDIF	9	14,60	1,36	1,19	1,62	9,02
SDIF	10	19,00	1,66	1,13	1,88	10,13
SDIF	11	18,70	1,32	1,03	1,36	13,75
SDIF	12	7,40	1,33	0,94	1,25	5,92
SDIF	13	12,00	1,35	0,92	1,24	9,66
SDIF	14	5,80	1,30	0,82	1,07	5,44
SDIF	15	37,10	1,14	0,96	1,09	33,90

SDIF	16	32,50	0,99	0,93	0,92	35,30
SDIF	17	25,80	0,97	0,82	0,80	32,44
SDIF	18	23,50	0,96	0,93	0,89	26,32
SDIF	19	31,50	1,03	0,84	0,87	36,41
SDIF	20	33,30	1,03	0,88	0,91	36,74
SDIF	21	27,00	1,08	1,36	1,47	18,38
SDIF	22	34,60	1,00	0,88	0,88	39,32
SDIF	23	40,30	1,04	0,87	0,90	44,54
SDIF	24	21,50	0,95	0,84	0,80	26,94
SDIF	25	19,80	1,32	0,93	1,23	16,13
SDIF	26	19,90	1,01	1,00	1,01	19,70
SDIF	27	16,60	0,91	0,90	0,82	20,27
SDIF	28	21,70	1,17	0,85	0,99	21,82
SDIF	29	23,00	0,94	0,85	0,80	28,79
SDIF	30	23,00	0,97	0,86	0,83	27,57
SDIF	31	27,50	1,17	0,89	1,04	26,41
SDIF	32	22,60	0,97	0,94	0,91	24,79
SDIF	33	31,60	1,56	1,14	1,78	17,77
SDIF	34	27,50	1,57	0,71	1,11	24,67
SDIF	35	24,40	1,19	0,85	1,01	24,12
SDIF	36	25,30	0,94	0,94	0,88	28,63
SDIF	37	12,20	1,08	0,98	1,06	11,53
SDIF	38	23,10	1,00	0,97	0,97	23,81
SDIF	39	34,00	1,44	0,99	1,43	23,85
SDIF	40	17,90	0,96	0,92	0,88	20,27